













Aus dem psychologischen Institut der Universität Berlin.

Psychologische Studien

herausgegeben von

Professor Dr. F. Schumann.

1. Abteilung:

Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen.

1. Heft.

Leipzig.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.
1904.

Beiträge

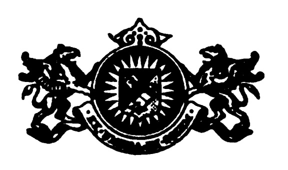
zur

Analyse der Gesichtswahrnehmungen

herausgegeben von

Professor Dr. F. Schumann.

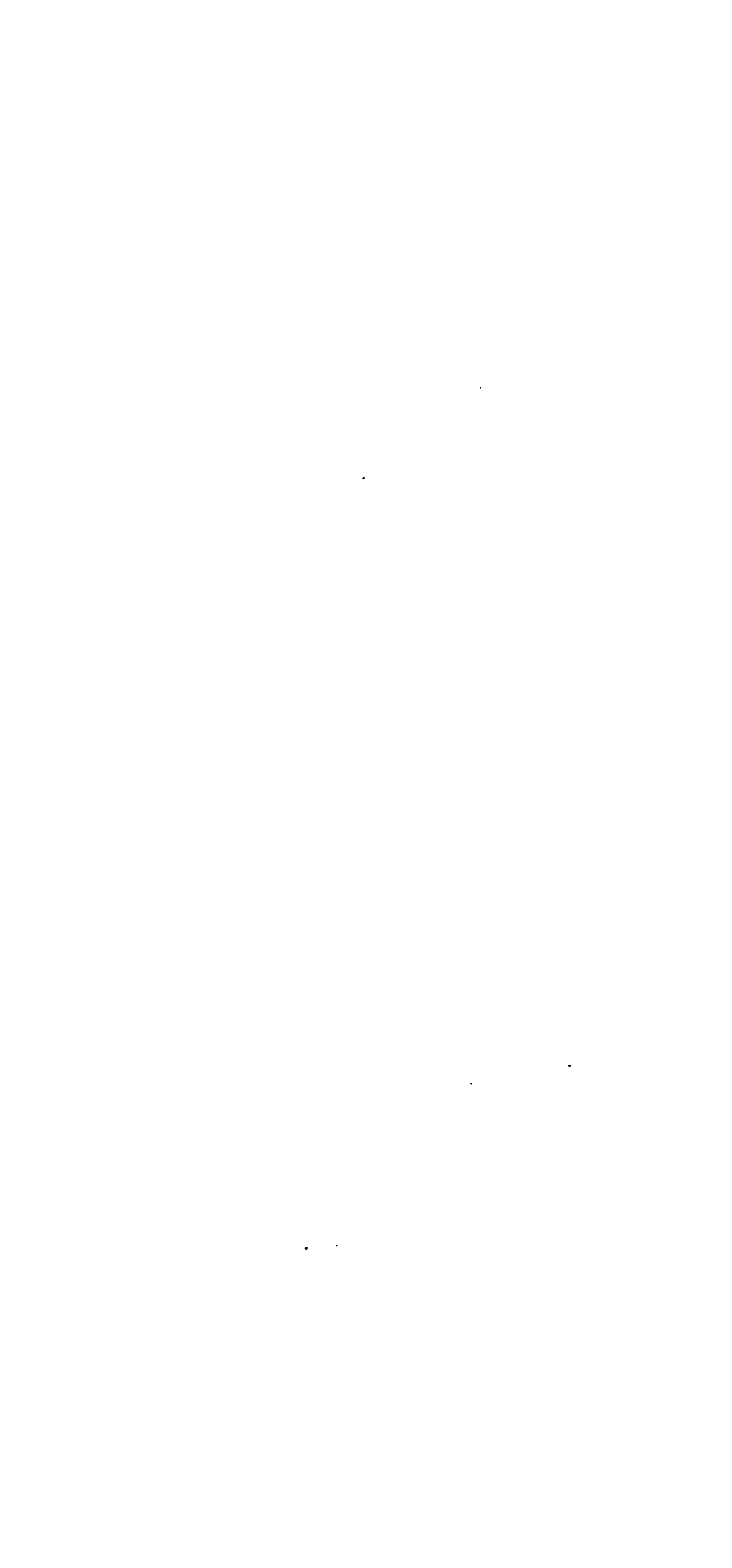
1. Heft.



Leipzig.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.
1904.

Vorwort.

Um allmählich eine Psychologie der intellektuellen Vorgänge exakt aufbauen zu können, müssen wir uns zunächst an die genaue experimentelle Erforschung derjenigen psychischen Vorgänge halten, die bei der geistigen Verarbeitung der Sinneseindrücke in Frage kommen. Dabei haben wir sorgfältig den psychischen Tatbestand festzustellen, der auf den Sinnesreizen allein beruht. Schon seit einer längeren Reihe von Jahren habe ich mich mit experimentellen Untersuchungen aus diesem Gebiete befaſst und eine Reihe von Abhandlungen in der *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane* veröffentlicht, die sich hauptsächlich auf die bei der Schätzung kleiner Zeiten und räumlicher Gröſsen stattfindenden psychischen Vorgänge beziehen. Diese Abhandlungen werden in dem vorliegenden Hefte und dem gleichzeitig erscheinenden 1. Heft der zweiten Abteilung: „Beiträge zur Psychologie der Zeitwahrnehmung“ noch einmal zum Abdruck gebracht, um sie im Zusammenhange und in bequemer Form den Fachgenossen zugänglich zu machen. Eine gröſsere Zahl weiterer Untersuchungen aus demselben Gebiete, die teils vom Herausgeber selbst, teils unter seiner Leitung angestellt sind, werden demnächst publiziert werden.



Inhalt.



Erste Abhandlung.

Einige Beobachtungen über die Zusammenfassung von Gesichtseindrücken zu Einheiten.

(Mit 23 Figuren.)

Einleitung.

Allgemein ist wohl jetzt die Ansicht verbreitet, daſs es nur eine Erkenntniſsquelle für die Psychologie giebt: die Erfahrung. Und in erster Linie kommt natürlich die innere Erfahrung, die Selbstbeobachtung in Frage. Bekanntlich zeigt aber die innere Wahrnehmung im Vergleich mit der äuſseren eine groſse Unsicherheit, so daſs nur wenige Daten durch sie wirklich sicher constatirt werden können. Sehen wir bei den verschiedenen modernen Forschern nach, hinsichtlich welcher Ergebnisse der inneren Wahrnehmung auch nur einigermaaſsen Uebereinstimmung herrscht, so bleiben sehr wenige übrig. Allein vermag daher die Selbstbeobachtung der gewöhnlichen Art jedenfalls nicht ein genügendes Fundament für die psychologische Wissenschaft zu bilden. Thatsächlich bedienen sich denn auch die Forscher, welche in umfassenderer Weise die Gesetzmäſsigkeit des psychischen Geschehens darzustellen suchen, zahlreicher hypothetischer Voraussetzungen, wodurch natürlich die Sicherheit ihrer Aufstellungen erheblich leidet.

Ein starker Antrieb zu einer exacteren Behandlung des Seelenlebens wurde dann in neuerer Zeit einerseits durch die pathologischen Erfahrungen (amnestische Aphasie, Wortblindheit

und Worttaubheit, Seelenblindheit u. s. w.) und andererseits durch die exacten sinnesphysiologischen Untersuchungen gegeben. Durch die grofsen Erfolge, welche auf diesen beiden Erfahrungsgebieten errungen wurden, entstand das Bestreben, eine experimentelle Psychologie zu gründen, die bei den Sinnesempfindungen anfangend, allmählich auch die höheren geistigen Vorgänge einer exacteren Behandlung, insbesondere dem Zählen und Messen zugänglich zu machen sucht.

Wenn nun die experimentelle Psychologie bisher noch keine so durchschlagenden Resultate erzielt hat, dafs auch diejenigen, welche unserer Wissenschaft ferner stehen, von ihrer grofsen Bedeutung sich hätten überzeugen können, so liegt das hauptsächlich an zwei Factoren. Einmal ist zu bedenken, dafs der Aufbau der psychologischen Wissenschaft in gewisser Beziehung zu vergleichen ist mit der Errichtung eines grofsen Gebäudes auf sumpfigem Untergrunde. Wie in einem solchen Falle der Untergrund erst genügend sichergestellt werden mufs durch Arbeiten (Einrammen von Pfählen etc.), von denen nachher das Auge des Beschauers nichts mehr sieht, so bedarf auch die experimentelle Psychologie einer umfangreichen Vorarbeit, ehe sie an ihre eigentlichen Probleme herangehen kann. Diese Vorarbeiten haben aber zur Zeit schon einen ganz aufserordentlichen Umfang erreicht. Die Zahl der Detailuntersuchungen über sinnesphysiologische Probleme, über die Messung der Unterschiedsempfindlichkeit, über die Dauer psychischer Vorgänge, über die Vorstellungsreproduction und die Gedächtnifsstörungen ist so enorm angewachsen, dafs schon jetzt ein einzelner Forscher Mühe hat, sie alle mit der erforderlichen Sorgfalt kritisch durchzuarbeiten. Denn viel Sorgfalt und sehr genaues Denken sind neben mannigfachen Kenntnissen und ausgedehnter experimenteller Erfahrung erforderlich, wenn man sich über diese Untersuchungen nicht nur an der Hand irgend eines Lehrbuchs oberflächlich orientiren, sondern sie wirklich beherrschen will.

Nachdem nun aber die Vorarbeiten erheblich fortgeschritten sind, wird es Zeit, dafs sich die experimentelle Forschung ihrer Hauptaufgabe, dem Studium der psychischen Erscheinungen energischer zuwendet. Doch da tritt als zweites grofses Hindernifs wieder dieselbe Unvollkommenheit der inneren Wahrnehmung auf, die den Experimentator zunächst noch in gleicher Weise stört wie den nichtexperimentirenden Psychologen. Entbehren

kann er sie auch nicht, da die messenden Versuchsreihen sich meistens auf nicht genügend bekannte, complexe psychische Gröfsen beziehen, deren Analyse durch die erhaltenen Zahlen mindestens nicht allein vollzogen werden kann. So ist z. B. die Verschmelzung consonanter Töne eine fundamentale Thatsache, welche ohne die innere Wahrnehmung wohl kaum jemals hätte constatirt werden können.

Dieses Beispiel zeigt zugleich, dafs unter Umständen der inneren Wahrnehmung eine grofse Sicherheit zukommen kann. Denn nachdem Stumpf erst einmal auf die lange übersehene Thatsache der Tonverschmelzung aufmerksam gemacht hat, ist sie bald ziemlich allgemein als richtig anerkannt worden. Es erhebt sich daher die Frage, ob vielleicht die relativ grofse Sicherheit in diesem Falle durch einen besonderen Umstand bedingt ist. Und ich glaube, dafs in der That ein einfacher Grund vorliegt. Consonanzen und Dissonanzen kann man sich nämlich bequem mit Hülfe irgend eines musikalischen Instruments erzeugen, so dafs eine beliebig häufige Beobachtung von consonanten Intervallen und eine beliebig häufige Vergleichung derselben mit dissonanten Intervallen ermöglicht ist. Dadurch ist meiner Ansicht nach die gröfsere Sicherheit bedingt. Denn sonst haben sich meistens die Psychologen auf die Beobachtung von Vorgängen beschränkt, welche der gewöhnliche Lauf des Lebens mit sich führt. Dabei kann man aber zu keiner grofsen Sicherheit gelangen, da diese Vorgänge meistens rasch vorübergehen und da die Beobachtung der zurückbleibenden abgeblafsten Erinnerungsbilder bekanntlich mit grofsen Fehlerquellen behaftet ist.

Für meine Ansicht spricht dann weiter, dafs es in neuerer Zeit gerade durch eine oft wiederholte Beobachtung gelungen ist, noch in zwei anderen Fällen Bewufstseinsthatsachen der inneren Wahrnehmung zugänglich zu machen, welche für die Beschreibung der Gesetzmäfsigkeit des psychischen Geschehens wesentlich in Betracht kommen. Einmal hat nämlich Stumpf gezeigt, dafs das Urtheil über Reinheit bezw. Unreinheit von Intervallen durch Lustgefühle bezw. Unlustgefühle bedingt ist. Ferner habe ich selbst gezeigt, dafs bei Schätzung kleiner, von einfachen Schalleindrücken begrenzter Zeiten neben den Schallempfindungen noch eigenartige Bewufstseinsinhalte auftreten, welche bei der Schätzung eine wesentliche Rolle spielen.

Ich betrachte es daher als einen Hauptvorzug der Anwendung des Experiments in der Psychologie, dafs dadurch ermöglicht wird, bestimmte Vorgänge in uns beliebig oft zu erzeugen und sie beliebig oft mit anderen, mehr oder weniger verschiedenen Vorgängen zu vergleichen. Und ich bin überzeugt, dafs sich zur Zeit durch eine systematische Uebung in der Selbstbeobachtung auf vielen Gebieten mehr erreichen lassen wird als durch messende Versuche. So habe ich speciell bei der Schätzung kleiner Zeiten gezeigt, dafs messende Versuchsreihen vielfach nur in zweckmäfsiger Weise angestellt werden können auf Grund der Ergebnisse der inneren Wahrnehmung über den Schätzungsvorgang, und dafs nur auf Grund dieser Ergebnisse ein Verständnifs für bestimmte durch Versuche festgestellte Thatsachen zu erhalten ist.

Allerdings ist viel Uebung und viel kritische Sorgfalt erforderlich, wenn man die schwere Kunst der Selbstbeobachtung richtig erlernen will. Ist es doch vorgekommen, dafs ein Psychologe behauptet hat, eine gewisse Erscheinung aus dem Gebiete der Tonempfindungen lasse sich am Clavier l e i c h t beobachten, und dafs er zwei Jahre darauf d a s E n t g e g e n g e s e t z t e durch innere Wahrnehmung m i t L e i c h t i g k e i t glaubte feststellen zu können. Um dem Ergebnifs der eigenen inneren Wahrnehmung gröfsere Sicherheit zu verleihen, thut man daher gut, dasselbe erst noch anderen, möglichst competenten Personen zur Prüfung vorzulegen. Am besten würden sich hierzu natürlich Psychologen von Fach eignen, die über eine langjährige Erfahrung verfügen. Da diese aber aus naheliegenden Gründen nicht häufig zur Verfügung stehen werden, so wird ein Lehrer der Psychologie in erster Linie auf seine Schüler angewiesen sein. Unter ihnen hat man aber eine sorgfältige Auswahl vorzunehmen, da sehr viele nur wenig Anlage zur Selbstbeobachtung zeigen. Die einen vermögen überhaupt sehr wenig zu constatiren, weil für sie im Wesentlichen nur die Aufsenwelt Interesse besitzt, während andere der Selbsttäuschung sehr zugänglich sind. Bei Gelegenheit von experimentellen Uebungen wird man jedoch verhältnifsmäfsig leicht erkennen können, ob Jemand ein guter und zuverlässiger Beobachter ist oder nicht. Hat man einen guten Beobachter gefunden, der sich verschiedentlich bewährt hat, so ist er eine besonders werthvolle Versuchsperson für weitere Untersuchungen. Leider wird die Zahl derselben

immer sehr gering bleiben, da die mühsamen experimentell-psychologischen Untersuchungen vielfach so hohe Ansprüche an die Ausdauer der Versuchspersonen stellen, dafs nur wenige sich dazu bereit finden.

Lassen sich dann endlich noch eine Reihe von Versuchsthatsachen ohne Zuhülfenahme von Hypothesen durch die von Anderen geprüften Ergebnisse der inneren Wahrnehmung erklären, so wird die Sicherheit einen verhältnifsmäfsig hohen Grad erreichen.

Natürlich ist nicht zu erwarten, dafs sich die Selbstbeobachtung gleich bei den complicirtesten psychischen Erscheinungen bewähren wird; es können vielmehr vorläufig nur die einfachsten Gebilde in Frage kommen. In erster Linie sind die Vorgänge ins Auge zu fassen, welche sich unmittelbar an die Empfindungen anschliefsen: Auffassen, Vergleichen, Unterscheiden, Erkennen, Wiedererkennen, Urtheilen. Und ich hoffe durch eine Reihe von Abhandlungen zu zeigen, dafs sich thatsächlich vermittels einer sorgfältigen Selbstbeobachtung für die nähere Kenntnifs dieser Vorgänge Vieles erreichen läfst.

Sodann soll in den folgenden Beiträgen auch das Problem der Raumwahrnehmung eingehend berücksichtigt werden. Es liegen zwar zahlreiche Untersuchungen der hervorragendsten Forscher über dieses Problem vor, aber trotzdem harren noch eine grofse Zahl complicirter Fragen ihrer Lösung. So vermögen wir die Wirkung der äufseren Reize vorläufig nur bis zur Netzhaut zu verfolgen. Die weiteren physiologischen Vorgänge, welche zwischen Netzhauterregung und Wahrnehmungsinhalt liegen, sind noch völlig in Dunkel gehüllt und wir sind im Wesentlichen auf sehr luftige Hypothesen angewiesen. — wenigstens hinsichtlich der Eigenschaften dieser Vorgänge, welche in directer Beziehung zu den räumlichen Eigenschaften der Gesichtsempfindungen stehen. Auch gegen die Hypothese der Muskelempfindungen sprechen jetzt so viele Gründe, dafs mir eine wesentliche Mitwirkung solcher Empfindungen bei der Raumwahrnehmung ausgeschlossen erscheint. Es wird aber hohe Zeit, dafs wir einen energischen Versuch machen, in dieses dunkle Gebiet einzudringen, da ein exacter Aufbau einer Theorie der an die Gesichtsempfindungen sich anschliefsenden psychischen Vorgänge wesentlich mit von dem Gelingen dieses Versuchs abhängig ist. Auch liegt jetzt eine gröfsere Reihe von auffallenden,

noch nicht erklärten Thatsachen vor, welche zu weiteren experimentellen Untersuchungen in hohem Grade antreiben. In einigen später folgenden Abhandlungen dieser Beiträge werde ich daher einen solchen Versuch machen. Doch erwarte ich nicht, gleich sofort die Vorgänge, welche zwischen Netzhauterregung und Wahrnehmungsinhalt liegen, vollständig klar legen zu können, da sie wohl zu complicirt sein dürften; vielmehr gedenke ich anfangs nur mit verhältnifsmäfsig groben Hypothesen vorzugehen und diese erst allmählich an der Hand weiterer experimenteller Untersuchungen zu vervollkommnen. Denn bekanntlich kann eine Hypothese, auch wenn sie nicht in allen Beziehungen der Wirklichkeit entspricht, doch Nutzen stiften, indem sie zu neuen Fragestellungen für das Experiment Veranlassung giebt.

I.

§ 1. Beabsichtige ich die Anzahl der Zeilen einer Druckseite (z. B. der vorliegenden) zu zählen, so verfahre ich gewöhnlich in der Weise, dafs ich mir am Rande zuerst durch die Aufmerksamkeit die ersten drei Zeilenenden heraushebe und den Zwischenraum zwischen der dritten und vierten Zeile etwa durch die aufgesetzte Spitze eines Bleistifts markire, sodann die nächsten drei Zeilenenden heraushebe u. s. w. In ähnlicher Weise pflege ich vorzugehen, wenn ich Stimmgabelschwingungen, die auf berufstem Papier aufgeschrieben sind, zählen will. Mehr als drei Zeilenenden oder drei Schwingungen vermag ich nur schwer gleichzeitig herauszuheben.

Ebenso vermag ich aus einer Reihe kleiner, gleicher Figuren (Punkte, Linien, Kreisflächen, Quadrate etc.), die in gleichen Abständen angeordnet sind, ohne Anstrengung auch nur drei Elemente herauszuheben.

Durch eine Umfrage bei einer gröfseren Anzahl von Personen ergab sich, dafs viele noch mit Leichtigkeit vier oder fünf Elemente durch die Aufmerksamkeit isoliren können.

Bei Linien tritt noch etwas Besonderes ein (vgl. Figur 1). Es schliefsen sich auffallend leicht je zwei Linien zu einer Gruppe zusammen und zwar so, dafs jede weifse Fläche, welche zwischen den beiden Linien einer Gruppe liegt, mit diesen Linien ein einheitliches Ganzes bildet und im Bewufstsein hervortritt, während die weifsen Flächen zwischen den Gruppen

zurücktreten und ganz andersartig erscheinen. Man hat den Eindruck, als ob man etwa einen „Lattenzaun" sähe. Auch kommt es viefach vor, daſs die Latten nicht nur im Bewuſstsein hervortreten (d. h. auffallen), sondern auch aus der Ebene des Papiers räumlich heraustreten. Haben sich dann die Linien zu solchen Gruppen angeordnet, so vermag ich wieder bequem drei solche Gruppen von den übrigen durch die Aufmerksamkeit zu isoliren, offenbar weil jede Gruppe gleichsam wieder ein Element bildet.

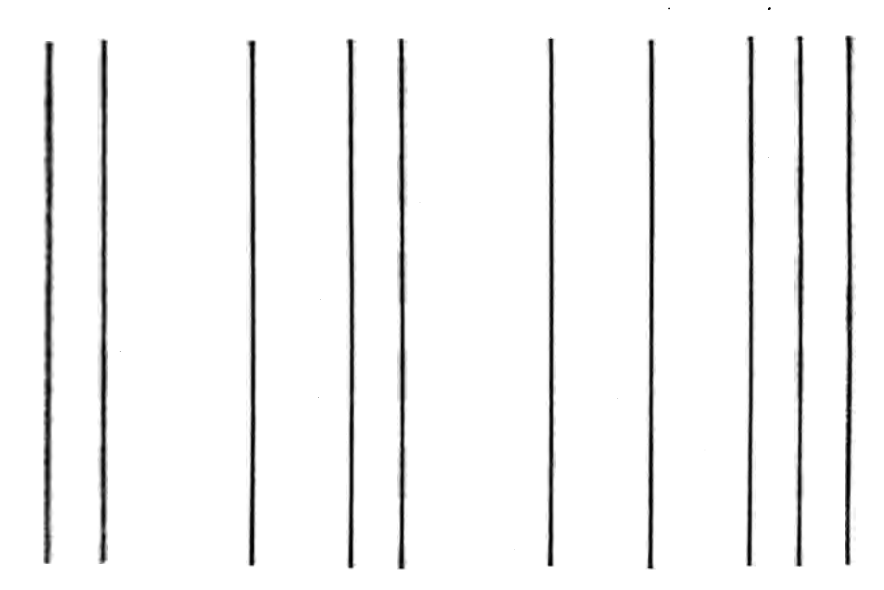


Fig. 1.

Bei Punkten, Quadraten etc., die nur in einer Reihe neben einander angeordnet sind, vollzieht sich die Gruppirung weniger leicht; dagegen tritt sie sehr lebhaft auf, wenn mehrere Reihen in gleichen Abständen unter einander angeordnet sind. So sehe ich bei Betrachtung von Figur 2 vielfach ganz unwillkürlich die schwarzen Quadrate in Gruppen zu je vier angeordnet; und zwar sehe ich sogar zuweilen die ganze Tafel in solche Gruppen eingetheilt, indem sich bei wanderndem Blick immer wieder eine neue Gruppe der Aufmerksamkeit darbietet. Willkürlich kann ich auch leicht ein gröſseres Quadrat, bestehend aus dreimal drei kleinen quadratischen Flächen durch die Aufmerksamkeit herausheben und dabei sogar diese Gruppe wieder in mannig-

fache Unterabteilungen zerlegen. Entweder bilden dann immer je drei in einer horizontalen Reihe befindliche Quadrate eine Einheit (bezw. je drei vertical unter einander stehende), oder ich zerlege die „Neun“ in eine „Fünf“ und eine „Vier“, indem ich etwa als „Fünf“ die vier Eckquadrate mit dem in der Mitte liegenden Quadrate von den übrigen vier kleinen Quadraten

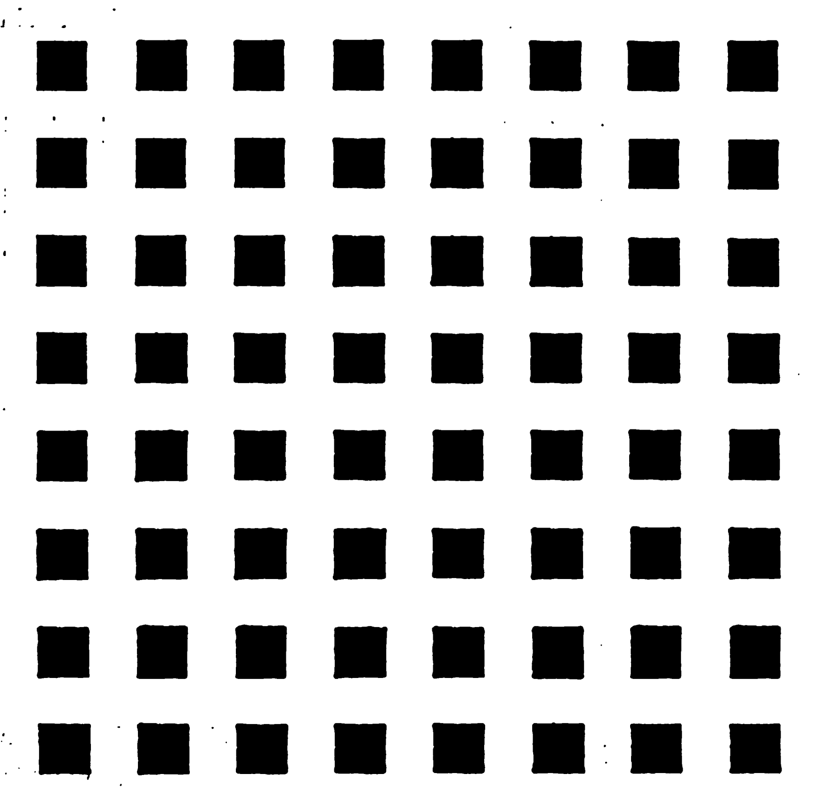


Fig. 2.

absondere. Weiter kann ich auch eine gröfsere Gruppe von viermal vier kleinen Flächen durch die Aufmerksamkeit isoliren, welche jedoch sehr leicht in vier Untergruppen zu je zweimal zwei Flächen zerfällt. Ja ich kann mir sogar die ganze Figur, wenn ich den Blick auf die Mitte richte, in vier Untergruppen von je viermal vier kleinen Flächen zerlegt denken, wobei allerdings die einzelnen Elemente ziemlich undeutlich sind. Endlich vermag ich noch manche andere Gruppe herauszuheben, z. B.

die Quadrate, welche auf den beiden Diagonalen der Figur liegen.

Bei den zuletzt beschriebenen Beobachtungen fällt zuweilen noch eine besondere Erscheinung auf. Die weifsen Streifen, welche eine einheitliche Gruppe von den benachbarten schwarzen Flächen trennen, treten häufig lebhaft im Bewufstsein hervor, während die zwischen den Elementen der Gruppe ausgebreitete weifse Fläche mehr in den Hintergrund tritt. Zugleich erscheint dann ein hervortretender weifser Streifen breiter als die anderen, objectiv gleich breiten, aber mehr im Hintergrunde befindlichen Streifen. Einige Versuchspersonen vermochten sogar bequem das weifse (aus dem mittleren verticalen und dem mittleren horizontalen Streifen zusammengesetzte) Kreuz, welches die vier gröfseren Quadrate von je 16 Elementen von einander trennt, willkürlich durch die Aufmerksamkeit im Bewufstsein hervortreten zu lassen. Die beiden Streifen des Kreuzes schienen ihnen dann ebenfalls breiter zu sein als die übrigen Streifen, und zwar war die Täuschung um so deutlicher, je lebhafter das Kreuz hervortrat.

Sind die Elemente in ganz gleichen Abständen angeordnet, so hängt die Gruppirung ganz und gar von der Willkür ab und wechselt aufserordentlich leicht. Durch Abstufung der Gröfse der Abstände erzielt man dagegen eine bestimmte Gruppirung, die sich zunächst immer unwillkürlich von selbst einstellt, und die durch willkürliche Anstrengung nur schwer zu ändern ist, wie dies Figur 3 zeigt. Hier bilden zunächst je vier kleine Flächen eine einheitliche Gruppe und dann bilden vier solche Gruppen wieder eine Einheit höherer Ordnung. Ferner wird man leicht bemerken, dafs die breiteren weifsen Streifen im Bewufstsein hervortreten.

Statt der schwarzen Kreisflächen kann man auch anders gefärbte oder anders geformte Elemente (Punkte, Quadrate, Linien u. s. w.) nehmen: immer erzielt man durch Variation der Abstände eine bestimmte Gruppirung und immer treten die gröfseren Abstände im Bewufstsein hervor. Als weiteres Beispiel möge noch Figur 4 dienen.

Ja es ist sogar nicht einmal nothwendig, dafs die Elemente unter sich vollständig gleich sind. Man betrachte z. B. die vorliegende Druckseite: Die Buchstaben jedes Wortes sind zu einer Einheit verbunden und die Distanzen zwischen den Worten sind immer gröfser als die Distanzen zwischen den Buchstaben.

Ferner ist es sehr deutlich, dafs beim Lesen die kleineren Distanzen zwischen den Buchstaben ganz und gar für das Be-

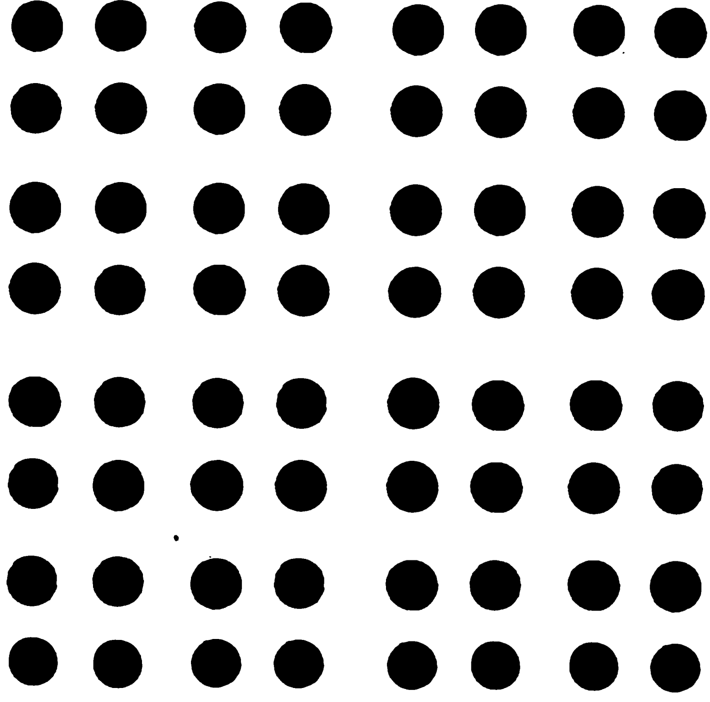


Fig. 3.

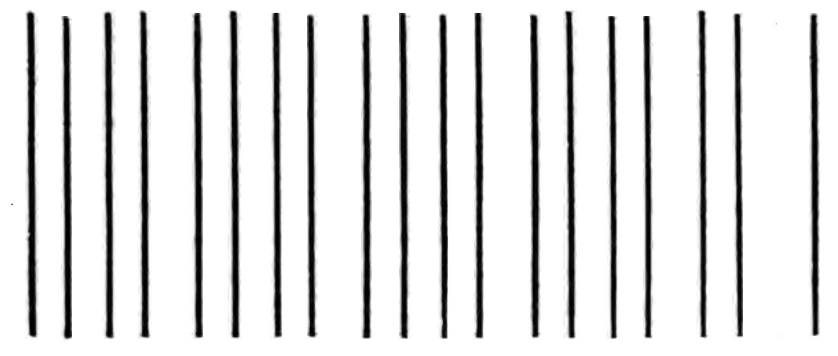


Fig. 4.

wufstsein zurücktreten, dafs dagegen die gröfseren Distanzen zwischen den Worten auffallen.

Wenn ich im Vorstehenden davon gesprochen habe, daſs Linien, Distanzen u. s. w. im Bewuſstsein hervortreten, so meine ich damit natürlich nicht, daſs sie räumlich hervortreten, sondern nur daſs sie auffallen, im Vordergrunde des Bewuſstseins sich befinden. Zuweilen kommt es allerdings vor, daſs die Distanzen u. s. w. nebenbei auch noch räumlich hervortreten (aus der Ebene des Papiers heraustreten), doch ist es keineswegs die Regel.

§ 2. Aehnliche Erscheinungen können wir beobachten, wenn wir ein groſses Quadrat durch gerade Linien in kleine

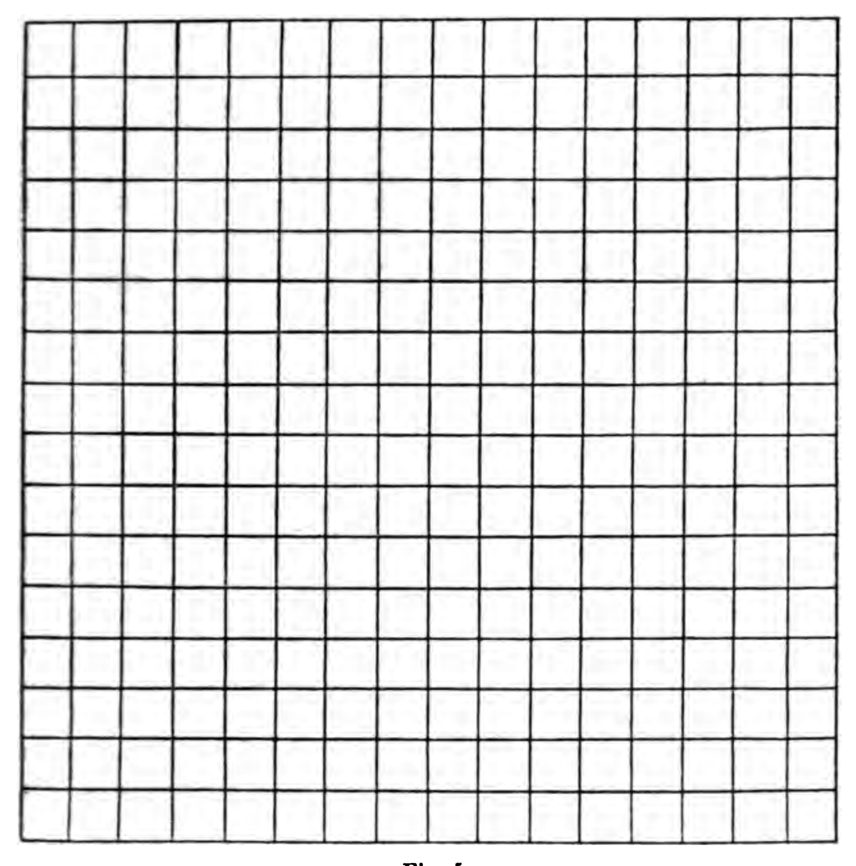


Fig. 5.

Quadrate eintheilen (vgl. Fig. 5). Hier kann man auch mit Leichtigkeit ein gröſseres Quadrat bestehend aus dreimal drei

kleinen herausheben. Dabei können die vier Theilungslinien dieses gröſseren Quadrats mit hervortreten, oder es treten einen Moment die beiden verticalen bezw. horizontalen Theilungslinien allein hervor. Im ersteren Falle sind alle neun kleinen Quadrate deutlich da und ich bin mir in jedem Augenblick bewuſst, neun zu sehen. Gehe ich nun weiter und hebe viermal vier kleine Quadrate als ein groſses Quadrat heraus, so zerfällt dieses gewöhnlich in vier kleinere, von denen jedes wieder zweimal zwei Elemente enthält. Versuche ich dann noch mehr kleine Quadrate zu einem gröſseren zusammenzufassen, so gelingt auch das nach einiger Uebung noch bei siebenmal sieben oder gar bei neunmal neun. Während ich aber bei dreimal drei Quadraten alle deutlich vor mir haben kann, treten von fünfmal fünf Elementen an nur noch die Begrenzungslinien des Ganzen hervor und es ist im Innern dieser Begrenzungslinien alles undeutlich. Auch bin ich mir dann nicht mehr bewuſst, wie viel Elemente in dem gröſseren Quadrate enthalten sind.

Statt zu gröſseren Quadraten kann ich die Elemente auch zu gröſseren Rechtecken, Kreuzen etc. vereinigen.

Sucht man durch die innere Wahrnehmung festzustellen, wodurch sich die herausgehobenen Linien, Kreisflächen etc. von den anderen unterscheiden, so bemerkt man sofort, daſs die ersteren schwärzer und schärfer begrenzt erscheinen.

§ 3. Die Linien, welche bei den Erscheinungen des vorstehenden Paragraphen in Frage kamen, waren nicht eigentliche Grenzlinien (d. h. Trennungslinien von Flächen, die verschieden gefärbt sind), sondern nur sehr schmale schwarze Flächen auf weiſsem Grunde. Es ist nun interessant, daſs sich ganz analoge Erscheinungen ergeben, wenn man statt der schwarzen Linien wirkliche Begrenzungslinien nimmt. So wird man bei der Betrachtung von Figur 6 mit Leichtigkeit eine Anzahl der kleinen schwarzen und weiſsen Flächen zu gröſseren Dreiecken oder Vierecken zusammenfassen können und dabei bemerken, daſs die Grenzlinien, welche die zusammengefaſste Gruppe von den übrigen Elementen scheiden, im Bewuſstsein hervortreten. Da demnach eine Grenzlinie ja relativ gesondert von den Flächen, zwischen denen sie besteht, im Bewuſstsein hervortritt, und da sie sich mit anderen gleichartigen Elementen zu Einheiten verbindet, so ist sie ein relativ selbständiges Bewuſstseinselement.

Solche Grenzlinien treten aber nicht nur dann auf, wenn zwei verschieden gefärbte Flächen an einander stofsen, man kann sie vielmehr unter günstigen Bedingungen auch auf Flächen, die objectiv ganz gleichmäfsig gefärbt sind, auftreten sehen. So wird man bei Betrachtung von Figur 7 bemerken, dafs sich in der Mitte ein weifses Rechteck mit scharfen Grenzlinien abhebt, die objectiv nicht vorhanden sind. Indessen ist es mir bisher nur gelungen unter günstigen Bedingungen gerade Grenzlinien hervorzurufen, nie dagegen regelmäfsig gekrümmte Linien.

Zeichnet man ferner zwei gleiche, horizontale, parallele Linien, welche nicht zu weit von einander entfernt sind, so wird man leicht Trennungslinien auftreten sehen, welche die unter einander liegenden Endpunkte der Parallelen mit einander verbinden. Die Fähigkeit solche Grenzlinien zu sehen ist indessen nicht bei allen Personen gleichmäfsig entwickelt. So vermögen nicht alle bei dem Quadrate in Figur 8 die fehlende Seite durch eine Trennungslinie zu ersetzen. Die Versuchspersonen, denen dies gelang, sahen dabei die weifse Fläche im Innern des Quadrats etwas anders gefärbt als die draufsen befindliche.

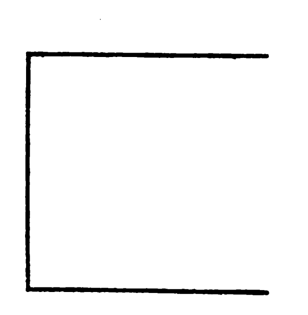


Fig. 8.

In diesem Zusammenhange mag dann auch noch eine ähnliche Erscheinung erwähnt werden. Bei Betrachtung zweier kleiner horizontaler Linien (vgl. Figur 9), die nicht zu weit

Fig. 9.

von einander in einer Geraden liegen, sehen viele eine Verbindungslinie; und zwar erschien einem Theil meiner Versuchspersonen diese subjective Linie als ein etwas verwaschener, sehr schmaler Streifen, der weifser war als der Grund, während bei anderen das reproducirte Vorstellungsbild einer schwarzen Linie auftrat. Der hellere Streifen ist vielleicht nur ein Contrastbild, welches dadurch entsteht, dafs das Auge von der einen Seite zur anderen wandert.

Subjective Linien machen sich auch leicht bei Betrachtung der beiden Parallelen in Figur 10 geltend, die ich in doppelter Weise auffassen kann. Einmal habe ich den Eindruck eines Parallelogramms, wobei dann subjective Grenzlinien auftreten, welche einerseits die beiden unteren und andererseits die beiden oberen Endpunkte der Parallelen mit einander verbinden. Zweitens kann ich die Linien auch als eine Stufe auffassen, indem ich mir den unteren Endpunkt der höher stehenden Linie mit dem oberen Endpunkte der anderen in Gedanken durch eine Linie verbinde. Verschiedene Versuchspersonen gaben mir an, dafs sie im letzteren Falle wirklich eine reproducirte Linie innerlich sähen. Von mir kann ich nicht ein Gleiches behaupten. Ich habe zwar deutlich den Eindruck einer Stufe, vermag aber die hinzuzudenkende Linie nicht durch die innere Wahrnehmung sicher zu constatiren.



Fig. 10.

Eine Versuchsperson gab an, dafs sie einen Buchstaben, den sie mit einer Feder ohne Tinte auf Papier nur scheinbar aufzeichne, nachher noch kurze Zeit auf dem Papier wirklich zu sehen glaube und zwar mit Linien, die heller als der weifse Untergrund wären.

§ 4. Wir nehmen vier kleine Quadrate und ordnen sie so an, dafs sie die Ecken eines (gedachten) Oblongums bilden, dessen längere Seiten vertical stehen (vgl. Figur 11). Sie gruppiren sich dann beim ersten Blick zu je zwei, und die Zwischenräume, welche sich zwischen zwei unter einander befindlichen Quadraten befinden, treten mehr hervor, während die Distanzen zwischen je zwei neben einander befindlichen Quadraten mehr zurücktreten. Bilden dagegen die vier kleinen Quadrate die Ecken einer gröfseren quadratischen Fläche, so ist jedes Quadrat mit dem unter (bezw. über) ihm befindlichen ebenso innig verbunden, wie mit dem neben ihm befindlichen; auch tritt kein Zwischenraum hervor. Allerdings macht man die horizontalen Distanzen

besser etwas gröſser als die verticalen, da letztere im Allgemeinen etwas überschätzt werden.

Fig. 11.

In ähnlicher Weise können wir nun auch Quadrat und Oblongum charakterisiren, wenn sie von Linien begrenzt sind. Sofort beim ersten Anblick eines Oblongums (vgl. Figur 12) vereinigen sich einerseits die beiden längeren und andererseits die

Fig. 12.

beiden kürzeren Seiten je zu einer Einheit. Ferner sind die längeren Linien inniger mit einander verbunden und sie treten im Bewuſstsein mehr hervor. Man kann wohl sogar sagen, daſs sie in erster Linie für die Figur charakteristisch sind. Beim

Quadrate sind dagegen alle vier Seiten ganz gleichwerthig unter einander verbunden, vorausgesetzt allerdings, daſs wir auch den subjectiven Eindruck des Quadrats haben und die verticalen Seiten nicht überschätzt werden.

Daſs bei Betrachtung eines Oblongums ein besonderer Vergleichungsvorgang stattfinden müſste, welcher erst die Verschiedenheit der Seiten constatiren könnte, ist öfter angenommen worden. Thatsächlich weiſs aber die innere Wahrnehmung nichts von einem solchen besonderen Vorgange, vielmehr erkennen wir das Oblongum auf den ersten Blick als ein solches. Und das Gleiche gilt für das Quadrat. Daſs nun die angeführten Eigenschaften der beiden Figuren (neben ihrer Eigenschaft, vier rechte Winkel zu besitzen) für ihre Beurtheilung wirklich maſsgebend sind, wird die nächste Abhandlung noch ausführlicher beweisen.

Zu dem Hervortreten der längeren Seiten kommt beim Oblongum vielfach noch etwas Anderes hinzu: wir durchlaufen häufig diese Seiten mit der Aufmerksamkeit, so daſs ihre Theile successiv hervortreten. Allerdings durchlaufe ich auch wohl die eine oder die andere Seite eines Quadrats mit dem Blick, aber dabei treten die einzelnen Theile — vorausgesetzt, daſs das Quadrat eine gewisse Gröſse nicht überschreitet — im Allgemeinen nicht successiv hervor, sondern die betreffende Linie ist eigentlich fortwährend als Ganzes von der Aufmerksamkeit erfaſst, steht als Ganzes klar vor mir. In solchen Fällen redet man wohl auch von einem Wandern der Aufmerksamkeit, es ist aber eigentlich nur ein Wandern des Fixationspunktes. Hierbei zeigen zwar die in einem bestimmten Momente in der Nähe des Fixationspunktes liegenden Theile auch etwas schärfere Contouren, aber der Grund ist wohl nur rein physiologischer Natur. Das successive Hervortreten der einzelnen Theile ist deutlicher zu beobachten bei der Auffassung zweier nicht zu kurzer Parallelen. Erst am Schluſs der Wanderung der Aufmerksamkeit steht hier das Ganze noch einen Moment als Ganzes klar vor mir. Die nächste Abhandlung wird einige Fälle bringen, in denen dies successive Hervortreten besonders deutlich ist.

Drehen wir ein Quadrat, dessen Seiten zunächst horizontal und vertical stehen, um 45°, so sieht es jetzt ganz anders aus (vgl. Figur 13). Mach hat zuerst auf diese Erscheinung hingewiesen (Beiträge zur Analyse der Empfindungen, S. 44). „Ohne

mechanische und intellectuelle Operationen", meint er, würde man die beiden Quadrate niemals als gleich erkennen.

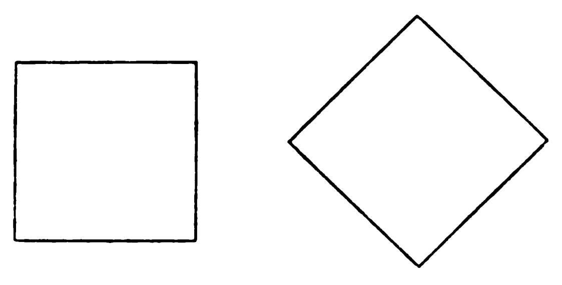


Fig. 13.

Die intellectuelle Operation, durch die man die beiden Figuren unmittelbar als gleich erkennt, ist sehr einfacher Natur. Richtet man bei Betrachtung des rechts befindlichen Quadrats die Aufmerksamkeit ganz auf eine Seite und isolirt man sie dadurch möglichst, so wird dies Quadrat dem anderen ähnlicher. Unwillkürlich drängen sich zunächst bei der Betrachtung je zwei symmetrisch zur senkrechten Diagonale liegende schräge Linien gleichzeitig der Aufmerksamkeit auf: sie bilden ein einheitliches Ganzes. Allerdings bilden ja auch die Seiten des links befindlichen Quadrats ein einheitliches Ganzes; aber diese sind unter sich mehr gleichwerthig verbunden, während von den vier Seiten des anderen Quadrats je zwei besonders innig mit einander verbunden sind. Umgekehrt kann man auch das links befindliche Quadrat so auffassen, dafs es dem anderen ähnlicher erscheint. Man braucht nur die Aufmerksamkeit auf eine Ecke zu richten, dann vereinigen sich die in der Ecke zusammenstofsenden Linien von selbst zu einer Einheit.

Die innige Verbindung je zweier Linien zu einer Einheit ist jedoch nicht das einzige unterscheidende Merkmal des rechts

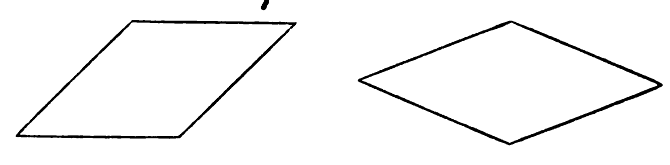


Fig. 14.

befindlichen Quadrats. Es kommt noch hinzu, dafs die Distanzen der einander gegenüber liegenden Ecken (die Diagonalen) im Be-

wufstsein eine Rolle spielen, was bei dem anderen Quadrate im Allgemeinen nicht der Fall ist. Dieses Auffallen der Diagonalen zeigt sich vielleicht noch deutlicher, wenn wir statt des Quadrats ein gleichseitiges aber schiefwinkeliges Parallelogramm nehmen (vgl. Figur 14).

In derselben Weise wie die schwarzen Linien verhalten sich auch die richtigen Grenzlinien von Flächen, wie Figur 15 zeigt.

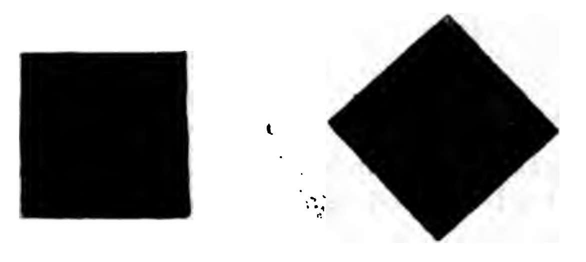


Fig. 15.

Noch deutlicher lassen sich die erwähnten Verhältnisse beobachten, wenn man etwa vier kleine durch Zwischenräume von einander getrennte Kreisflächen nimmt und sie so anordnet, dafs

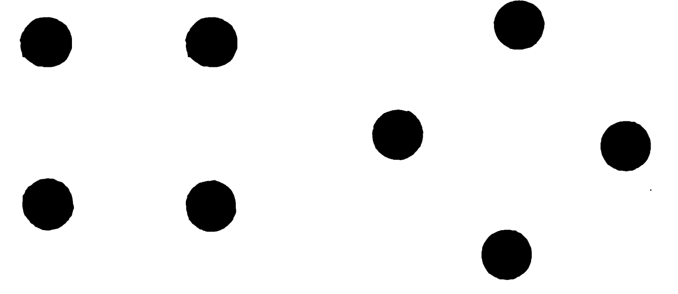


Fig. 16.

sie die Ecken einer quadratischen Fläche bilden (vgl. Figur 16). Von den rechts stehenden vier Kreisflächen bilden je zwei auf derselben Diagonale liegende besonders leicht eine Einheit und ihre Distanzen fallen auf. Fassen wir dagegen willkürlich zwei Kreisflächen zu einer Einheit zusammen, welche auf einer Seite des gedachten Quadrats liegen, so wird unmittelbar anschaulich, dafs die beiden Complexe genau congruent sind.

Zeichnen wir ferner ein gleichschenkeliges Kreuz aus einfachen Linien einerseits stehend und andererseits liegend, so

zeigt sich ein gleicher Unterschied in der Auffassung (Figur 17). Im ersteren Falle sind die beiden Hälften jedes Schenkels zu

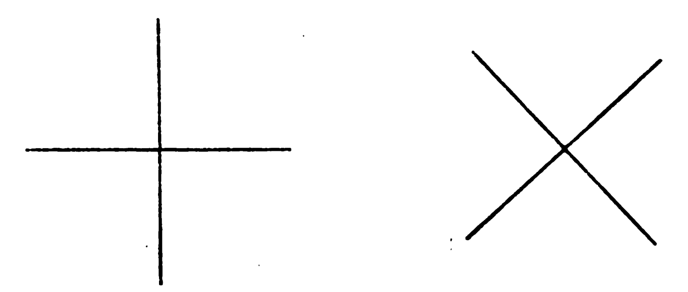


Fig. 17.

einer vollen Einheit verbunden, im anderen Falle bilden je zwei zur Verticalen bezw. Horizontalen symmetrisch liegende Hälften eine Einheit.

Wenden wir uns dann vom Quadrat zum Rhombus (Figur 14), so können wir ebenfalls sagen, dafs alle Seiten unter sich gleichwerthig verbunden sind, wenn zwei parallele Seiten horizontal liegen, und dafs je zwei zur Verticalen symmetrisch liegende Linien besonders innig mit einander verbunden sind, wenn eine Diagonale mit der Verticalen zusammenfällt. Auch spielen, wie schon erwähnt, im letzteren Falle die Diagonalen eine Rolle im Bewufstsein und zwar tritt die gröfsere vor der kleineren deutlich hervor. Ferner unterscheidet sich das ungleichseitige Parallelogramm vom Rhombus in gleicher Weise wie das Oblongum vom Quadrat.

Das ungleichseitige Dreieck bietet bei wechselnder Orientirung in der Ebene drei verschiedene Auffassungen. Man erhält sie,

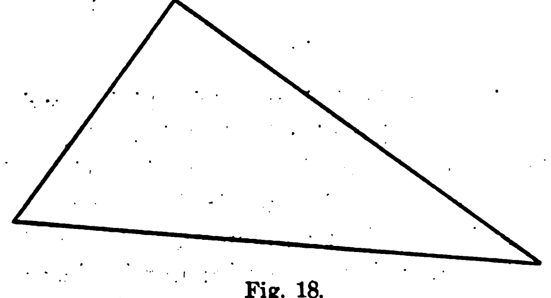


Fig. 18.

wenn man die Figur 18 allmählich dreht und zwar immer in derselben Richtung, bis sie wieder die ursprüngliche Lage ein-

nimmt. Dabei bemerkt man leicht, daſs immer die horizontal liegende Seite relativ isolirt ist, während die anderen beiden unter sich enger verbunden und eigentlich für das Dreieck charakteristisch sind. Auch bei constanter Lage vermag ich die drei Auffassungen willkürlich zu erzielen, wenn ich die Aufmerksamkeit abwechselnd auf je zwei in einer Ecke zusammenstoſsende Linien zu concentriren suche.

Weiter führt dann auch die Zusammenfassung verschiedener Linien zu Einheiten zu verschiedenen Auffassungen des regelmäſsigen Sechsecks. Figur 19 kann ich mir aus einer oberen und einer unteren Hälfte zusammengesetzt denken; dann sind die drei oberen Linien unter sich besonders verbunden und ebenso die drei unteren. Andererseits kann ich die sechs Linien mir auch in drei Einheiten zerlegt denken, indem ich die obere und die untere Horizontale, die beiden links liegenden und die beiden rechts liegenden schrägen Linien zusammenfasse. Die letzte Auffassung ist die nächstliegende, wenn die Figur um 90° gedreht wird.

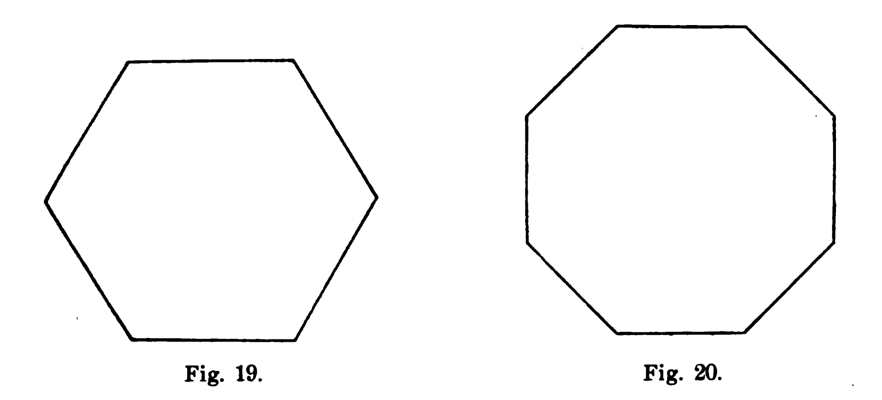


Fig. 19. Fig. 20.

Betrachtet man das nebenstehende regelmäſsige Achteck, so tritt leicht eine sehr charakteristische Gruppirung der acht Linien auf. Denkt man sich die Linien in einer bestimmten Reihenfolge mit den Ziffern 1 bis 8 bezeichnet, so können sich einerseits 1 3 5 7 und andererseits 2 4 6 8 zu Gruppen vereinigen. Während dann die eine Gruppe im Bewuſstsein hervortritt, tritt die andere zurück. Auſserdem lassen sich willkürlich noch andere Gruppirungen erzielen.

Nimmt die Seitenzahl noch weiter zu, so werden die Figuren zu unübersichtlich.

Endlich läfst sich noch der Unterschied zwischen Kreis und Ellipse in ähnlicher Weise charakterisiren wie der Unterschied zwischen Quadrat und Oblongum. Wie bei dem auf der Seite stehenden Quadrat keine Linie und bei dem auf der Spitze stehenden keine von den beiden Diagonalen vor der anderen

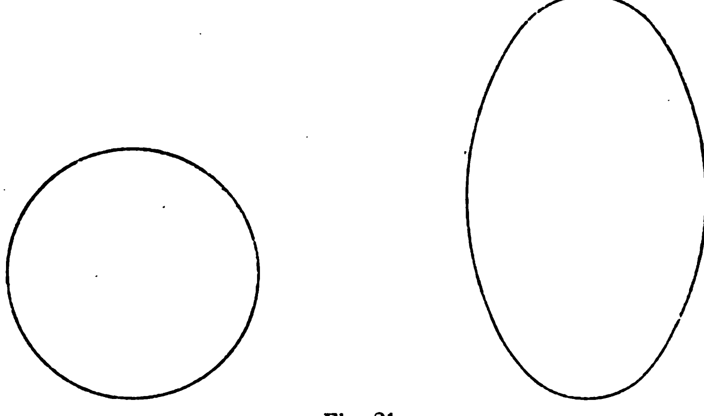


Fig. 21.

bevorzugt ist, so tritt beim Kreise auch kein Durchmesser (keine Richtung) hervor, während die Ellipse eine Hauptrichtung hat, ebenso wie das Oblongum und der auf der Spitze stehende Rhombus.

§ 5. Zwei gleiche, in einem Punkte zusammenstofsende Linien, die zur Senkrechten symmetrisch liegen, verbinden sich besonders innig, wie wir dies soeben bei dem auf der Spitze stehenden Quadrate und bei anderen Figuren (Rhombus, Sechseck, Achteck u. s. w.) gesehen haben, und wie wir es auch leicht bei zwei isolirt gegebenen Linien beobachten können. Das Gleiche gilt, wenn die geraden Linien durch gekrümmte ersetzt werden.

Nehmen wir ferner eine aus einem gröfseren Complex von Linien bestehende Figur, welche die Verticale zur Symmetrieaxe hat, so können wir allgemein sagen, dafs je zwei Linien, die zur Verticalen symmetrisch liegen, unter sich besonders verbunden sind. In Folge dessen sind die beiden Hälften der Figur

zu einem besonders einheitlichen Ganzen verbunden, wie wir dies z. B. leicht beobachten, wenn wir die beiden Sechsecke in Figur 22 betrachten. Das symmetrisch zur Verticalen aufgebaute Sechseck ist ein „in sich geschlossenes Ganzes", während das andere in zwei Hälften zerfällt, von denen die ausgedehntere linke Hälfte auffällt. Das letztere Sechseck kann man jedoch noch in einer besonderen Weise auffassen und dadurch den

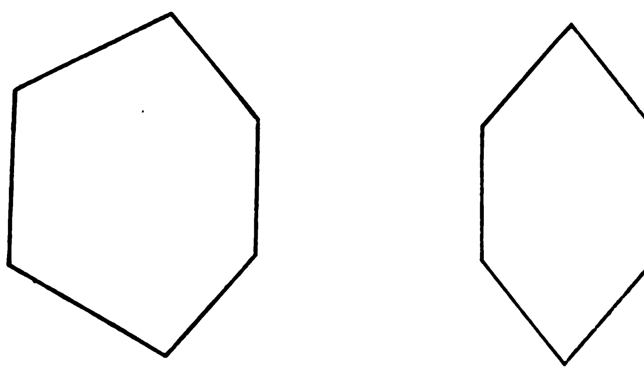


Fig. 22.

Zwiespalt der beiden Hälften vermeiden. Man braucht nämlich nur die Aufmerksamkeit auf die drei links befindlichen längeren Seiten zu richten und diese für sich zu einer Einheit zu verbinden, so tritt eine Auffassung ein, die sich auch von selbst aufdrängt, sobald man die Figur in der Weise um 90° dreht, daſs die drei längeren Seiten die untere Hälfte der Figur ausmachen.

II.

§ 6. Wie wir oben gesehen haben, unterscheiden sich die herausgehobenen schwarzen Linien, Kreisflächen u. s. w. von den im Hintergrunde befindlichen dadurch, daſs sie schwärzer und schärfer begrenzt erscheinen. Solche Unterschiede sind vielfach dadurch bedingt, daſs das Auge für gewisse Linien genauer accommodirt ist als für andere. Hebt man sich jedoch aus der groſsen Gruppe von Quadraten in Figur 5 ein Gebilde wie das untenstehende (vgl. Figur 23) heraus, so kann die gröſsere Schärfe eines solchen Complexes von Linien jedenfalls nicht von der Accommodation herrühren. Da ferner auch die Undeutlichkeit

des indirecten Sehens nicht in wesentlichem Maafse zur Erklärung herangezogen werden kann, weil indirect gesehene Linien vielfach hervortreten, während gleichzeitig die direct gesehenen zurücktreten, so müssen wir die Hauptursache in centralen Bedingungen suchen.

Die herausgehobenen Linien, Flächen u. s. w. unterscheiden sich aber, wie ich glaube, von den anderen nicht nur dadurch, dafs sie schwärzer und schärfer begrenzt sind, sondern auch noch durch ein weiteres eigenartiges, specifisches Moment. Von anderer Seite ist behauptet (vgl. z. B. KÜLPE, Zur Lehre von der Aufmerksamkeit, *Zeitschr. f. Philos.* Bd. 110, S. 31), dafs die Deutlichkeit (bez. Klarheit), welche mit der Aufmerksamkeit einhergeht, und die Undeutlichkeit, welche eine Folge der Unaufmerksamkeit ist, zwei entgegengesetzte Zustände des Bewufstseins darstellen. Ob diese Ansicht genau der Wirklichkeit entspricht, will ich hier dahingestellt sein lassen. Jedenfalls scheint sie mir aber der Wahrheit nahe zu kommen.

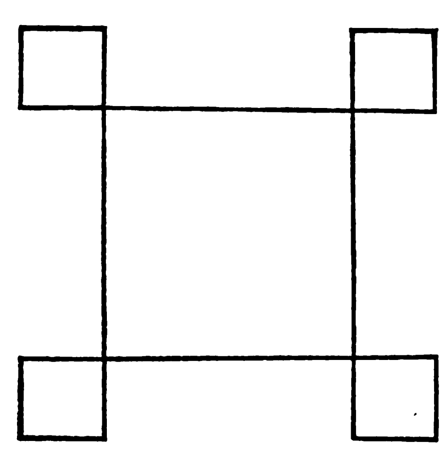


Fig. 23.

Ferner ist zu erwähnen, dafs die herausgehobenen Elemente sich von den anderen isoliren und gewöhnlich ein einheitliches Ganzes bilden. Hieraus dürfen wir aber nicht schliefsen, dafs die Zusammenfassung zu Einheiten eine Function ist, welche mit der Function des Heraushebens einfach zusammenfällt. Denn wie wir oben gesehen haben, läfst sich eine herausgehobene Gruppe von Elementen wieder in verschiedene Untergruppen zerlegen (z. B. die „Neun" in eine „Fünf" und eine „Vier").

§ 7. Im Vorstehenden habe ich mit dem Begriff der „Einheit" operirt, ohne ihn näher zu erläutern. Nun ist aber dieser

Begriff, wie jüngst LIPPS mit Recht betont hat (Tonverwandtschaft und Tonverschmelzung, *Zeitschr. f. Psych.* **19**, S. 3f.), ein so vieldeutiger, dafs man gut thut stets hinzuzufügen, was damit gemeint ist.

Sehen wir uns zunächst nach Analogien auf anderen Sinnesgebieten um, so finden wir, dafs auch Töne sich mehr oder weniger innig zu Einheiten verbinden können. STUMPF hat ja überzeugend nachgewiesen, dafs zwei gleichzeitige, consonante Töne eine Einheit bilden, und dafs der Complex um so einheitlicher ist, je gröfser die Consonanz. Gemeint ist, dafs die beiden Töne mehr wie ein einziger Gehörseindruck erscheinen, sich für das Bewufstsein einem solchen nähern.

In ganz analoger Weise können wir nun auch von der Einheitlichkeit der Gesichtseindrücke sprechen. Denn betrachten wir einerseits Figur 2 (oben S. 8) und andererseits Figur 3 (oben S. 10), so bietet sich uns im ersteren Falle — vorausgesetzt, dafs nicht willkürlich oder unwillkürlich eine Zerlegung in Untergruppen stattfindet — ein einziger Haufen von Elementen dar, im zweiten Falle dagegen vier kleinere Haufen, von denen jeder wieder in vier noch kleinere Haufen zerfällt. Auch können wir sagen, dafs der Anblick, den die erste Figur bietet, mehr dem Eindruck gleicht, den wir von einer einzigen grofsen quadratischen Fläche erhalten, welche die sämmtlichen kleinen Quadrate mit ihren Zwischenräumen umfafst; dafs dagegen die zweite Figur mehr einer Figur ähnlich ist, die aus 16 kleineren isolirten quadratischen Flächen besteht, von denen dann je vier wieder einen Complex bilden, der einem einzigen schwarzen Quadrate ähnlich ist.

Oder zeichnen wir eine längere Reihe von gleichen Punkten neben einander in einer geraden Linie und zwar einmal so, dafs alle Abstände gleich sind, während in einem zweiten Falle immer Gruppen von beispielsweise je fünf Punkten durch einen gröfseren Abstand getrennt werden, so können wir auch sagen, dafs wir im ersteren Falle einen Anblick haben, der mehr demjenigen einer einzigen geraden Linie gleicht.

Ferner können wir noch in einer zweiten Bedeutung von Einheitlichkeit sprechen. Wendet man nämlich einem Elemente eines einheitlichen Ganzen die Aufmerksamkeit zu, so drängen sich die anderen Elemente gleichzeitig der Aufmerksamkeit mit auf. In der That, betrachtet man Figur 4 (oben S. 10), so mufs

man sich besondere Mühe geben, um eine einzelne Linie aus einer Gruppe zu isoliren. Hat man ferner bei dieser Figur die Aufmerksamkeit einer Gruppe von zwei Linien zugewandt, so drängt sich auch die zugehörige zweite Gruppe des Complexes höherer Ordnung mit auf (wenn auch in weniger starkem Maafse). Dieselbe Erscheinung zeigt sich bei Betrachtung der kleinen Kreisflächen in Figur 3. Ja auch bei dem grofsen einheitlichen Complex von Quadraten, den Figur 2 zeigt, drängen sich mir im Allgemeinen alle kleinen Quadrate gleichzeitig auf, und eine unwillkürliche Gruppirung tritt in der Regel bei mir erst dann auf, wenn ich mich vorher erst einige Zeit bemüht habe, willkürlich Gruppirungen vorzunehmen. Betrachte ich dagegen eine Tafel, auf der sich möglichst verschieden gefärbte quadratische Flächen (oder auch verschieden geformte Flächen) befinden, so verhalten sich die einzelnen Elemente der Aufmerksamkeit gegenüber nicht mehr gleichwerthig. Es tritt vielmehr eine Unruhe ein, und bald drängt sich dieses bald jenes Element der Aufmerksamkeit auf.

Endlich können wir noch in einem dritten Sinne von Einheitlichkeit sprechen: Jede Gruppe wirkt als ein Ganzes auf die Vorstellungsreproduction. Drei kleine schwarze Kreisflächen in gleichen Abständen neben einander angeordnet rufen sofort beim ersten Anblick das Zahlwort „drei“ in mir hervor. Sehe ich zwei derartige Reihen unter einander angeordnet, so wird das Zahlwort „sechs“ reproducirt u. s. w. Bei Complexen, die aus mehr als 16 Elementen bestehen, tritt jedoch bei mir keine unmittelbare Reproduction mehr ein.

Wenden wir uns nun zu dem auf der Seite stehenden Quadrate, so können wir sowohl sagen, dafs es eine numerische Einheit ist (einem Eindruck gleicht), als auch dafs es als Ganzes wirkt. Denn ich bin mir beim ersten Blick bewufst, ein Quadrat zu sehen, ohne dafs erst ein besonderer Vergleichungsvorgang eintritt, der die Gleichheit der Seiten feststellt. Indessen in diesen beiden Beziehungen kann man auch von jedem anderen Viereck sagen, dafs es ein einheitliches Ganzes bildet. Quadrat und Rhombus sind insofern ausgezeichnet, als sich die vier Seiten ganz gleichmäfsig der Aufmerksamkeit aufdrängen. Sie unterscheiden sich von einem Viereck, dessen Seiten verschieden lang sind, in ähnlicher Weise wie sich eine Fläche, auf der gleiche

Elemente in regelmäſsiger Weise angeordnet sind, von einer zweiten Fläche mit ungleichen Elementen unterscheidet.

Bei dem auf der Spitze stehenden Quadrate sind je zwei symmetrisch zur Medianebene liegende Seiten besonders innig mit einander verbunden. Hier können wir sagen, daſs sich die beiden Linien eines Paares immer gleichzeitig der Aufmerksamkeit aufdrängen. Betrachte ich aber das auf der Seite stehende Quadrat und fasse ich dann willkürlich zwei in einer Ecke zusammenstoſsende Seiten zur Einheit zusammen, so kann keine Rede davon sein, daſs sich die beiden Seiten gleichzeitig der Aufmerksamkeit aufdrängten, und doch habe ich jetzt von diesem Quadrat den gleichen Eindruck wie von dem auf der Spitze stehenden Quadrate. Der Umstand, daſs sich zwei Seiten gleichzeitig der Aufmerksamkeit aufdrängen, kann demnach nicht maaſsgebend sein für den Eindruck der Einheitlichkeit, den ich von ihnen habe. Dagegen kann man sagen, daſs diese Figur in eine obere und eine untere Hälfte zerfällt. Jede Hälfte erinnert daher mehr an den Eindruck, den sie isolirt gezeichnet macht, und das Ganze ist mehr die einfache Summe dieser beiden Theile. Je zwei inniger verbundene Linien wirken also als ein Ganzes.

Diese Erläuterungen zu dem Begriff der Einheitlichkeit werden sich wohl bei fortschreitender Erfahrung ergänzen lassen. Wahrscheinlich liegt aber ein nicht weiter definirbares sinnliches Moment, eine letzte Bewuſstseinsthatsache vor, welche wir uns im Wesentlichen wohl nur durch Beispiele klar machen können.

Ob die Einheitlichkeit, welche sich bei consonanten Tönen zeigt, mit der hier besprochenen Einheitlichkeit identisch ist, oder ob die beiden Phänomene nur ähnlich sind, ist nicht ganz einfach definitiv zu entscheiden, wenn auch viel für die erstere Annahme spricht. Jedenfalls besteht eine weitere Analogie zwischen den beiden Phänomenen noch insofern, als sie beide zur Wohlgefälligkeit in näherer Beziehung stehen. Denn ein Quadrat erscheint wohlgefälliger als ein ungleichseitiges Viereck, und das Entsprechende gilt für alle gleichseitigen Figuren. Theilt man ein Quadrat einerseits durch eine senkrechte und eine horizontale Mittellinie in vier kleinere Quadrate, und andererseits in vier Rechtecke von verschiedener Gröſse, so wirkt die erstere einheitlichere Figur entschieden angenehmer. Zeichnen wir auf einem Untergrunde gleiche schwarze Quadrate in regelmäſsiger

Anordnung, so wirken sie entschieden angenehmer als eine Tafel mit möglichst verschieden gefärbten Quadraten. Diese Beispiele lassen sich erheblich vermehren. Ich will jedoch an dieser Stelle nur noch darauf hinweisen, dafs auch die Linien der als besonders wohlgefällig bekannten symmetrischen Figuren sich einheitlich verbinden, wie wir oben gesehen haben.

§ 8. Die Ausführungen des vorigen Paragraphen zeigen, dafs die Bedenken ganz gerechtfertigt sind, welche ich gegen einen Beweis von angeblich „unausweichlicher Stringenz" geltend gemacht habe, durch den v. EHRENFELS (Ueber Gestaltqualitäten, *Vierteljahrsschrift f. wiss. Philos.* 14, 1890, S. 269 ff.) die Existenz eigenartiger Vorstellungsinhalte festgestellt zu haben glaubt, welche den „Raumgestalten" zukommen sollen.

EHRENFELS geht aus von der Anschauung, dafs eine Fläche aus unendlich vielen Punkten („örtlichen Bestimmtheiten") zusammengesetzt sei, und schliefst dann folgendermaafsen: Wenn eine Raumgestalt z. B. eine quadratische Fläche nichts anderes wäre als eine Summe „örtlicher Bestimmtheiten", so müfsten verschiedene Raumgestalten einander um so ähnlicher sein, je ähnlicher ihre einzelnen Elemente unter einander wären. Da nun aber die „örtlichen Bestimmtheiten" von der Lage im Gesichtsfelde abhingen, also einander um so ähnlicher wären, je näher sie aneinandergelagert wären, so liefse sich nicht einsehen, weshalb zwei Quadrate einander gleich ähnlich blieben, einerlei wie weit man sie im Gesichtsfelde von einander entfernte, und weshalb nicht etwa eine andere in der Nähe eines Quadrats gelegene Raumgestalt diesem viel ähnlicher zu sein schiene als ein entfernteres Quadrat. Die Aehnlichkeit von Raumgestalten mufs also, so schliefst v. EHRENFELS weiter, auf etwas Anderem beruhen, als auf der Aehnlichkeit der Elemente, bei deren Zusammenfassung im Bewufstsein sie erscheinen; und er glaubt annehmen zu können, dafs bei der Zusammenfassung der Elemente ein neues Vorstellungselement hinzukomme, welches den Eindruck der Aehnlichkeit erst vermittle. Das Neue nun, was bei der Zusammenfassung der Elemente hinzukommt, bezeichnet v. EHRENFELS als „Gestaltqualität", und er versteht darunter „solche positive Vorstellungsinhalte, welche an das Vorhandensein von Vorstellungscomplexen im Bewufstsein gebunden sind, die ihrerseits aus von einander trennbaren (d. h. ohne einander vorstellbaren) Elementen bestehen."

Es ist ja unzweifelhaft richtig, daſs die Aehnlichkeit der Raumgestalten nicht auf der Aehnlichkeit der rein fingirten Elemente beruht. Die angeführten Beobachtungen über die Eigenschaften des Quadrats, des Oblongums u. s. w. zeigen aber deutlich, daſs auch nicht ein neu hinzukommender Vorstellungsinhalt für das Aehnlichkeitsbewuſstsein maaſsgebend ist, sondern etwas ganz Anderes. Quadrat und Oblongum unterscheiden sich dadurch von einander, daſs beim ersteren alle vier Seiten gleichwerthig und gleichinnig mit einander verbunden sind, während beim Oblongum die längeren Seiten stärker verbunden sind und hervortreten.[1] Ferner unterscheidet sich das Quadrat vom Rhombus, mit dem es die gleichmäſsige Verbindung der vier Seiten gemein hat, durch seine rechten Winkel. Also die Eigenschaften, durch die wir das Quadrat — wenigstens das auf der Seite stehende Quadrat — bei den verschiedensten Lagen im Gesichtsfelde wiedererkennen, sind die gleichmäſsige Verbindung der vier Seiten und die Rechtwinkligkeit. Die Gleichmäſsigkeit der Verbindung ist aber nicht ein neues Vorstellungselement neben den vier Linien; denn ein solches wäre zunächst nur ein weiteres Glied einer Summe von Vorstellungsinhalten, so daſs fünf Vorstellungsinhalte statt vier gegeben wären. Höchstens könnte man sagen, daſs der fünfte hinzukommende Vorstellungsinhalt noch die besondere Eigenschaft hätte, die anderen zu einer gleichmäſsigen Verbindung zusammenzufassen. Wesentlich einfacher ist es aber doch, wenn man gleich den vier Grenzlinien, sobald sie unter einander gleich sind, die Eigenschaft, sich gleichmäſsig unter einander zu verbinden, zuschreibt.

Die Verhältnisse liegen eben in den angeführten Fällen ganz ähnlich wie bei den consonanten Tönen. Habe ich einerseits zwei tiefe Töne, die im Verhältniſs der Octave stehen, und andererseits zwei hohe im gleichen Verhältniſs stehende Töne, so beruht die Aehnlichkeit zwischen den beiden Complexen weder auf der Aehnlichkeit der Elemente, noch auf einem besonderen zu den Elementen hinzukommenden Vorstellungsinhalte, sondern auf dem starken Verschmelzungsgrade, der alle Complexe von zwei gleichzeitigen Tönen auszeichnet, die im Verhältniſs der Octave zu einander stehen.

[1] Eine zweite Abhandlung wird noch ausführlicher zeigen, daſs die angeführten Merkmale wirklich für Quadrat und Oblongum charakteristisch sind.

Wir haben eben aufser mit Vorstellungsinhalten noch mit einer mehr oder weniger innigen Verbindung von Vorstellungsinhalten zu Einheiten als einer besonderen Bewufstseinsthatsache zu rechnen.

v. Ehrenfels hat die Existenz von „Gestaltqualitäten" noch für zahlreiche andere Complexe von Vorstellungsinhalten, die eigenartige Ganze bilden, behauptet und den Beweis immer in analoger Weise geführt. Da er seinem Beweise „eine unausweichliche" Stringenz zuschrieb, so sah ich mich in einer früheren Arbeit (*Zeitschr. f. Psych.* 17, S. 128 ff.), in der ich mich mit einigen solchen Complexen beschäftigte, genöthigt zu untersuchen, ob die Existenz der Gestaltqualitäten wirklich so absolut sicher bewiesen sei. Ich kam zu dem Schlufs, dafs vorläufig doch noch vorsichtige Zurückhaltung geboten sei.

Gegen meine damaligen Argumente hat sich nun Meinong, der schon in einer früheren Arbeit die Ehrenfels'schen Ausführungen noch weiter zu stützen gesucht hatte, in einer neueren, sehr ausführlichen Abhandlung (*Zeitschr. f. Psych.* 21, 183 ff.) gewandt. Es würde mich zu weit führen, wollte ich hier auf alle Differenzpunkte näher eingehen. Auch habe ich wenig Hoffnung auf Herbeiführung einer Verständigung, da unsere Grundanschauungen zu verschieden sind. Indessen kann ich nicht umhin, wenigstens einige Punkte seiner Ausführungen hier zu berühren.

Ich hatte unter Anderem gegen die Ehrenfels'sche Beweisführung geltend gemacht, dafs das Gebiet des Ton- und Raumsinnes psychologisch noch wenig durchforscht sei, so dafs die weitere Entwickelung der Wissenschaft leicht Ueberraschungen bringen könne, indem sie die Aehnlichkeit der Complexe in einer Weise erkläre, die nicht vorauszusehen sei. Hiergegen schreibt Meinong: „Schumann findet die Thatsachen auf dem Gebiete des Ton- und Raumsinnes noch nicht psychologisch durchforscht genug, um die Empirie dieser Gebiete heranzuziehen. Aber wo hätte Ehrenfels ein durchforschteres Gebiet gefunden? Folgerichtig verlangt also Schumann eigentlich, man solle sich aller Gedanken über die von ihm selbst als solche erkannten „schwierigen Fragen" enthalten, bis — ja bis wann eigentlich? Die Gewissenhaftigkeit, der solche Zurückhaltung entstammen möchte, in allen Ehren; aber hätte sich der menschliche Forschungstrieb jederzeit durch sie meistern lassen, dann hätten wir, fürchte ich, eine bedenklich kurze Geschichte der Wissenschaften, falls wir nämlich überhaupt eine hätten."

Diese Ausführungen wären ja durchaus berechtigt, wenn ich wirklich verlangt hätte, dafs man sich „aller Gedanken enthalten" solle über die betreffenden schwierigen Fragen. Das habe ich aber gar nicht gethan. Ich habe vielmehr nur verlangt, dafs man vorläufig die Existenz von Gestaltqualitäten noch nicht als sicher bewiesen betrachten solle. Um ein solches Verhalten zu begründen, durfte ich doch wohl darauf hinweisen, dafs auf einem wenig durchforschten Gebiete der Fortschritt der Wissenschaft Ueberraschungen bringen könne. Hätte v. Ehrenfels die Existenz von Gestaltqualitäten nur als wahrscheinlich betrachtet, so würde ich in

meiner früheren Abhandlung kaum näher darauf eingegangen sein. Denn ich unternahm dort den Versuch, die Gesetzmäfsigkeit des psychischen Geschehens zu beschreiben, indem ich alle hypothetischen Bewufstseinsinhalte wegliefs und mich zunächst nur auf die durch die innere Wahrnehmung sicher zu constatirenden Inhalte stützte. Da nun von den „Gestaltqualitäten" behauptet war, dafs sie auch sicher zu constatiren seien, so sah ich mich genöthigt zu zeigen, dafs ein Beweis von „unausweichlicher Stringenz" denn doch nicht erbracht sei.

Zweitens möchte ich noch ein Mifsverständnifs aufklären. Meinong schreibt: „Wenn daher Schumann meint, die innere Wahrnehmung lasse ein Eingeschlossensein des Beurtheilten in das Urtheil nicht erkennen, sondern zeige nur, dafs die Vorstellung des Beurtheilten das Urtheil, jene „unbekannte Gröfse" causire (!), so mufs ich bestreiten, dafs damit der der inneren Wahrnehmung vorliegende Thatbestand richtig beschrieben ist. Die Beschreibung enthält neben dem Zuwenig in betreff des „Einschlusses" noch ein Zuviel in betreff der Causation, von der bereits Hume meines Erachtens endgültig dargethan hat, dafs sie überhaupt nicht wahrgenommen werden kann, weder äufserlich noch innerlich." — Als ich diese Stelle zum ersten Male las, war ich äufserst überrascht, denn bisher habe ich auch nicht einmal flüchtig geglaubt, durch innere Wahrnehmung feststellen zu können, dafs die Vorstellung des Beurtheilten das Urtheil causire. In der That finde ich auch weder an der von Meinong citirten (*Zeitschr. f. Psych.* 17, 118) noch an einer anderen Stelle meiner früheren Abhandlung eine Aeufserung, welche eine derartige Ansicht bei mir vorauszusetzen gestatten würde.

Kurz vor Abschlufs dieser Studie ist noch eine Abhandlung von H. Cornelius (Ueber Gestaltqualitäten, *Zeitschr. f. Psych.* 22, 101 ff.) erschienen, in welcher der Autor die Existenz der Gestaltqualitäten ebenfalls gegen meinen Angriff vertheidigt. Er schreibt:

„Diese Aehnlichkeiten der Complexe sind nun aber keineswegs überall durch die Aehnlichkeiten ihrer entsprechenden Theilinhalte bedingt. Vielmehr finden sich Aehnlichkeiten zwischen Complexen auch bei weitgehendster Verschiedenheit der entsprechenden Theilinhalte. Wir haben es also hier mit neuen und von den Aehnlichkeiten der Theilinhalte unabhängigen Arten der Aehnlichkeit von Complexen zu thun. Entsprechend diesen Aehnlichkeiten kommen den Complexen neue Merkmale zu, durch die sich der Complex von der blofsen Summe seiner Theilinhalte unterscheidet."

— —

„Die Merkmale, die wir von den Complexen auf Grund dieser neuen, nur den Complexen eigenthümlichen Arten der Aehnlichkeit aussagen, nennen wir Gestaltqualitäten der Complexe."

Werden unter „Gestaltqualitäten" nur Merkmale verstanden, welche den Complex von Elementen auszeichnen, so betrachte ich ihre Existenz auch als gesichert, denn als ein „Merkmal" kann man auch die gröfsere Einheitlichkeit eines Complexes betrachten. Aber Ehrenfels hatte nicht von neu hinzukommenden „Merkmalen", sondern von „positiven Vorstellungsinhalten" gesprochen. Cornelius glaubt allerdings, dafs hier

nur ein terminologischer Unterschied vorliege. Er schreibt: „Ehrenfels bezeichnet die Gestaltqualitäten nicht als Merkmale, sondern als positive Vorstellungsinhalte, die zu den Elementen der betreffenden Complexe hinzutreten. Allein jene Vorstellungsinhalte sind nach ihm »an das Dasein dieser Complexe gebunden« — was doch wohl zu verstehen ist, dafs sie nichts von diesen Complexen Trennbares, sondern etwas nur mit und in ihnen Auftretendes sind, in derselben Weise, wie die Merkmale eines einfachen Inhaltes (Tonhöhe, Intensität u. s. w.) nicht von diesem getrennt, sondern nur in und mit ihm vorstellbar sind. Auch diese Merkmale werden vielfach als Inhalte bezeichnet; entsprechend dieser Terminologie wäre natürlich auch den Gestaltqualitäten der Name »positiver Vorstellungsinhalte« nicht zu versagen. Aber die einen wie die anderen sind nicht concrete, sondern abstracte Inhalte.“ — Dieser Ausführung kann ich jedoch nicht zustimmen. Einmal schliefst Cornelius zuviel aus der Bemerkung, dafs die Gestaltqualitäten „an das Dasein dieser Complexe gebunden“ sein sollen. Hieraus geht noch keineswegs hervor, dafs abstracte Inhalte gemeint sind, da ja auch concrete Inhalte „an das Dasein der Complexe gebunden“ sein könnten. Zweitens kann ich mich auf eine Abhandlung Meinong's berufen (*Zeitschr. f. Psych.* 2, 245 ff.), welche gleich nach der bekannten Ehrenfels'schen Abhandlung erschienen ist, und welche speciell die Frage untersucht, ob die Gestaltqualität nothwendig „ein positiver Vorstellungsinhalt“ sein müsse, oder ob noch andere Möglichkeiten vorhanden seien. Aus dieser Abhandlung geht klar hervor, dafs Meinong unter den Gestaltqualitäten ebenfalls nicht abstracte Inhalte verstanden hat. Denn wenn er z. B. (a. a. O. S. 259) bemerkt, man müsse darauf gefafst sein, dafs zwischen den Elementen eines Complexes und der Gestaltqualität Verschmelzung oder ein derselben ähnliches Verhältnifs bestehe, so ist klar, dafs er an einen concreten Inhalt gedacht hat. Da nun v. Ehrenfels keinen Einspruch erhoben hat und da nahe wissenschaftliche Beziehungen zwischen Meinong und v. Ehrenfels bestehen, kann ich nicht annehmen, dafs Meinong falsch interpretirt hat.

(*Eingegangen am 15. Februar 1900.*)

Zweite Abhandlung.

Zur Schätzung räumlicher Gröfsen.

(Mit 55 Figuren.)

I.

§ 1. Von gröfster Wichtigkeit für die Psychologie ist die Analyse des Vergleichungsvorganges, von dem wir thatsächlich so gut wie nichts wissen. Ich habe schon an anderer Stelle[1] versucht, die Gesetzmäfsigkeit des Geschehens durch eine Formel darzustellen, indem ich mich zunächst nur auf die Thatsachen stützte, welche die innere Wahrnehmung ohne eingehende Versuche sicher ergiebt. Da die Rücksicht auf den Zusammenhang es bedingt, so wiederhole ich hier die Hauptsätze.

Wird mir zuerst eine Linie A von beispielsweise 100 mm Länge gezeigt und darauf nach Verdeckung von A eine zweite Linie B von 110 mm Länge, so erkenne ich im Allgemeinen richtig, dafs $B > A$ ist. Die gewöhnliche innere Wahrnehmung vermag nun bei einem derartigen Versuche ausschliefslich die beiden Empfindungsinhalte und die Vorstellungsbilder, welche den gesprochenen Worten vorangehen, festzustellen.

Wenn wir demnach nur auf Grund des Thatbestandes, welcher ohne eingehendere Untersuchung sich darbietet, die Gesetzmäfsigkeit des Geschehens zu formuliren suchen, so werden wir sagen: Die Empfindungen A und B bilden ein einheitliches

[1] *Zeitschrift f. Psychol.* 17, S. 106 ff.

Ganzes und rufen als Ganzes das gesprochene Urtheil hervor. Drei verschiedene Arten von Complexen sind zu unterscheiden, je nachdem $B > A$ oder $B < A$ oder $B = A$ ist. Die Wirkung, welche von den Complexen hervorgerufen wird, ist unabhängig von den Ausdehnungen der einzelnen Elemente des Complexes und nur abhängig von dem Verhältnifs, in dem die Ausdehnungen zu einander stehen.

Es liegt auf der Hand, dafs die Psychologie bei dieser Formulirung nicht stehen bleiben kann, dafs sie vielmehr tiefer in das psychische Geschehen einzudringen suchen mufs.

Da stehen nun von vornherein drei Wege offen. Erstens haben wir mit der Möglichkeit zu rechnen, dafs die innere Wahrnehmung bei systematischen Versuchen noch weitere Elemente im Bewufstsein nachweist, die den Zusammenhang zwischen Empfindungscomplex und ausgesprochenem Urtheil vermitteln helfen. Zweitens kann man versuchen, auf indirectem Wege solche Elemente zu erschliefsen. Drittens käme die Heranziehung unbewufster Vorgänge in Frage.

Jüngst ist es nun gelungen, auf dem ersten Wege in einigen speciellen Fällen etwas weiter in das dunkle Gebiet vorzudringen.

So habe ich vor einiger Zeit[1] Bewufstseinsinhalte aufgezeigt, welche bei der Vergleichung sehr kleiner Zeiten in Frage kommen. Werden mir drei kurze Signale angegeben, welche in gleichen oder verschiedenen Intervallen auf einander folgen, so vermag ich mit grofser Genauigkeit die Gleichheit oder Verschiedenheit der Zwischenzeiten zu erkennen. In solchen Fällen vermag nun die innere Wahrnehmung bei einem oberflächlichen Versuche meistens auch nur die drei Schallempfindungen und die Wortvorstellungen, welche dem ausgesprochenen Urtheile vorangehen, zu constatiren. Durch ausgedehnte Versuchsreihen ist aber nachgewiesen, dafs aufser den Schallempfindungen noch eine Erwartungsspannung bezw. ein Eindruck der Ueberraschung eintritt, und dafs diese Nebeneindrücke als mittelbare Criterien bei der Schätzung eine grofse Rolle spielen.

Vor Kurzem haben sodann C. Stumpf und M. Meyer Untersuchungen[2] veröffentlicht, die sich mit der Empfindlichkeit unseres Gehörs für Verstimmungen beschäftigen. Bei den Ver-

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* 18, S. 1 ff.
[2] *Zeitschr. f. Psychol.* 18, S. 390 ff.

suchen wurden z. B. der Versuchsperson zwei Töne gegeben, welche theils ganz genau im Verhältnifs der Octave (bezw. Quinte, Quarte etc.) zu einander standen, theils nur angenähert. Die Versuchsperson hatte anzugeben, ob ihr das Intervall rein oder zu grofs oder zu klein erscheine.

Hier waren bei oberflächlicher Betrachtung auch nur die beiden Tonempfindungen und die dem ausgesprochenen Urtheile vorangehenden Wortvorstellungen im Bewufstsein zu constatiren. Viele Forscher wären nun wohl geneigt gewesen anzunehmen, dafs in solchen Fällen zunächst eine möglichst reine Octave reproducirt und dann das angegebene Intervall mit dem reproducirten verglichen würde. STUMPF hat aber gezeigt, dafs thatsächlich eine solche Vergleichung nicht in Frage kommt, dafs viel mehr eigenartige Bewufstseinsinhalte auftreten, welche als Criterien dienen. Bei den vergröfserten Intervallen macht sich nämlich ein Unlustgefühl der „Spannung, Schärfe, Ueberreizung" geltend, bei den verkleinerten ein Unlustgefühl „der Mattigkeit, Schalheit, Stumpfheit" und bei den subjectiv reinen Intervallen ein Lustgefühl.

Drittens kommen Untersuchungen von G. E. MÜLLER und LILLIE J. MARTIN [1] in Betracht, welche einen Beitrag liefern zur Analyse der psychologischen Factoren, auf denen das Urtheil bei der Vergleichung gehobener Gewichte beruht. Diese Autoren weisen ausführlich nach, dafs das Urtheil (bei Versuchen über die Unterschiedsempfindlichkeit nach der Methode der richtigen und falschen Fälle) in zahlreichen Fällen nicht durch eine Art Vergleichung der beiden gehobenen Gewichte zu Stande kommt, sondern nur auf dem absoluten Eindrucke der Leichtigkeit oder der Schwere beruht, „den ein gehobenes Gewicht isolirt genommen, d. h. ohne Vergleichung mit einem bestimmten vor oder nach ihm gehobenen Gewichte macht." Das Zustandekommen dieses absoluten Eindrucks wird folgendermaafsen erläutert: „Wie uns ein Gegenstand des gewöhnlichen Lebens, ein Brief, ein Buch, ein Koffer u. dgl. oder z. B. auch ein Kind beim Heben schwer oder leicht erscheinen kann, ohne dafs wir hierbei diesen Gegenstand mit einem bestimmten anderen Gegenstande derselben Art vergleichen, so kann auch bei Versuchen mit gehobenen Gewichten uns ein Gewicht schwer oder leicht

[1] Beiträge zur Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit. Leipzig 1899.

erscheinen, ohne dafs es hierbei mit einem bestimmten anderen Gewichte verglichen wird. Erklären wir z. B. ein gehobenes Buch für leicht oder für schwer, so ist der zu Grunde liegende Vorgang der folgende. Wir schicken den betreffenden Muskeln Impulse zu, deren Stärke dem Umstande angepafst ist, dafs es sich um die Hebung eines Buches (von dem und dem Aussehen) handelt. Finden wir nun, dafs auf diese Impulse hin das Buch sich schnell vom Boden löst und schnell emporsteigt, so erklären wir das Buch für leicht; löst sich das Buch langsam vom Boden und steigt es langsam in die Höhe, so erklären wir dasselbe für schwer. Ganz analog steht es bei unseren Gewichtsversuchen. Schon nach verhältnifsmäfsig wenigen Doppelhebungen sind wir auf eine bestimmte, der Gröfsenordnung des Grundgewichtes und der Vergleichsgewichte angepafste Stärke der Hebungsimpulse eingestellt, und ein Gewicht erscheint uns schwer oder leicht (grofs oder klein), wenn es bei seiner Hebung langsam bezw. schnell sich vom Boden ablöst und in die Höhe bewegt.“

In vielen Fällen bestimmt nun nach den vorliegenden Untersuchungen der absolute Eindruck des einen der beiden gehobenen Gewichte ganz allein das Urtheil, und zwar wird das Urtheil, „da es jedesmal bei oder nach der zweiten Hebung abgegeben wird, selbstverständlich leichter durch den absoluten Eindruck des zuzweit gehobenen Gewichtes bestimmt als durch denjenigen des zuerst gehobenen Gewichtes, der nur durch die Erinnerung auf das Urtheil zu wirken vermag.“

Dieser absolute Eindruck kommt aber nicht etwa nur ausnahmsweise, sondern sehr häufig in Betracht. So bemerkt Müller in einer Anmerkung (S. 48): „Nach Abfassung obiger Ausführungen bin ich wiederum Versuchsperson bei Gewichtsversuchen, die hier angestellt werden, und ich bin erstaunt darüber, wie oft ich bei der zweiten Hebung eines Versuches gar keine Erinnerung mehr von dem Eindrucke habe, den das Gewicht der ersten Hebung gemacht hat. Eine andere Versuchsperson bei derselben Untersuchung, die von dem Gegenstande dieser unserer Abhandlung noch kein Wort gehört hat, gab gleichfalls ganz von selbst zu Protokoll, dafs sie häufig ihr Urtheil fälle, ohne bei der zweiten Hebung des Versuches noch eine Erinnerung von dem Eindrucke der ersten Hebung zu haben.“

Die angeführten drei Untersuchungen zeigen deutlich, dafs es möglich ist, durch experimentelle Untersuchungen Bewufstseinsthatsachen der inneren Wahrnehmung zugänglich zu machen, die ihr ohne solche Untersuchungen entzogen sind. Es ergiebt sich daher für die Wissenschaft die Aufgabe, die Untersuchung auch auf die Vergleichung anderer Eindrücke auszudehnen.

Im Folgenden unternehme ich es zunächst, Factoren aufzuzeigen, welche das Urtheil über das Gröfsenverhältnifs räumlicher Distanzen bezw. Linien bestimmen.

§ 2. Da ich das Beweismaterial für meine Aufstellungen den geometrisch-optischen Täuschungen entnehme, so sehe ich mich genöthigt, einige Betrachtungen über diese Täuschungen voranzuschicken.

Bei den im Folgenden in Frage kommenden Fällen werden immer Urtheile über das Gröfsenverhältnifs zweier oder mehrerer Distanzen, Linien u. s. w. abgegeben, die den thatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen. Die Ursachen dieser falschen Urtheile können mannigfacher Art sein. Doch sind zwei Hauptfälle zu unterscheiden: Entweder sehen wir die überschätzte Distanz gröfser als die andere (z. B. die eingetheilte Linie gröfser als die nichteingetheilte), oder aber die Wahrnehmungsinhalte zeigen noch das objective Gröfsenverhältnifs und erst das Urtheil wird irgendwie abgelenkt. Jeder Fall läfst verschiedene Unterarten zu. Um alle Möglichkeiten in Rechnung zu ziehen, geht man am besten von einer Aufzählung der sämmtlichen physiologischen und psychologischen Vorgänge aus, welche zwischen den äufseren Reizen und dem ausgesprochenen Urtheile liegen.

A. Der Zusammenhang zwischen äufserem Reiz und Wahrnehmungsinhalt.

a) Von dem äufseren Objecte wird ein Bild auf der Netzhaut entworfen. Hierbei können zunächst anormale Verhältnisse im Auge eine Störung hervorrufen. So erscheint bekanntlich bei ungenauer Accommodation eine schmale weifse Fläche zwischen zwei schwarzen Flächen in Folge der Irradiation vergröfsert.

b) Auf der Netzhaut müssen durch das Bild die lichtempfindlichen Elemente erregt werden. Da nun die Ausdehnung des Wahrnehmungsinhaltes von der Zahl der gereizten Elemente

abhängt, und da die Elemente auf den verschiedenen Theilen der Netzhaut verschieden dicht gelagert sind, so hängt die gesehene Gröfse auch von der Stelle der Netzhaut ab, auf die das Bild fällt. Beispiel: Die von Recklinghausen zuerst beobachtete Täuschung (die bekannte Schachbrettfigur).

c) Von der Netzhaut pflanzt sich der Procefs zum Sensorium fort und es entsteht der Wahrnehmungsinhalt. Ueber die Vorgänge, welche zwischen Netzhauterregung und bewufstem Inhalt liegen und in Beziehung zu den räumlichen Eigenschaften der Gesichtswahrnehmung stehen, wissen wir fast gar nichts. Entsprechend läfst sich schwer sagen, wie weit Täuschungen durch diese Vorgänge bedingt sein können. Man hat ja hypothetisch angenommen, dafs sich die Netzhauterregungen erst mit anderen sensorischen Erregungen, herrührend von den Augenmuskeln, verbinden müfsten, um die räumlichen Eigenschaften des Wahrnehmungsinhaltes zu erzeugen. Indessen sprechen jetzt so viel Gründe gegen diese Theorie, dafs man sie als sehr unwahrscheinlich betrachten mufs. Auch lassen sich die optischen Täuschungen, die man mit der Anordnung des Bewegungsapparates der Augen in Zusammenhang gebracht hat, ganz ungezwungen in anderer Weise erklären, wie ich gleich zeigen werde. Sehen wir aber auch von den Muskelempfindungen ab, so spielen doch jedenfalls die fortwährend stattfindenden Augenbewegungen eine gröfsere Rolle beim Sehact, und wir haben damit zu rechnen, dafs Täuschungen durch sie bedingt sind.

Sicher können wir zur Zeit nur sagen, dafs bei einigen geometrisch-optischen Täuschungen eine falsche Tiefenlocalisation in Betracht kommt. Localisiren wir ein Object zu weit, so sehen wir es zu grofs; localisiren wir es zu nahe, so erscheint es uns zu klein. Zwei parallele Linien scheinen unter Umständen zu divergiren, wenn sie nicht in dieselbe Ebene localisirt werden. Dieser Factor kommt unzweifelhaft bei vielen Fällen in Frage, doch haben einige Autoren (Thiéry, Filehne) ihm eine zu weitgehende Bedeutung zugeschrieben. Allerdings ist zur Zeit noch nicht definitiv entschieden, ob wir die falsch localisirten räumlichen Gröfsen wirklich zu grofs bezw. zu klein sehen oder ob nur eine Urtheilstäuschung in Betracht kommt. Wer der zweiten Annahme zustimmt, wird den Einflufs der falschen Tiefenlocalisation unter B anführen müssen.

B. Der Zusammenhang zwischen Wahrnehmungsinhalt und gesprochenem Urtheil.

Dieser Zusammenhang ist zur Zeit auch noch so unbekannt, dafs a priori die verschiedenen in Frage kommenden Möglichkeiten nicht aufgezählt werden können. Immerhin zeigen uns analoge Erfahrungen auf anderen Sinnesgebieten, dafs zunächst die folgenden beiden Fälle in Betracht gezogen werden müssen:

a. Das Urtheil wird durch mittelbare Kriterien hervorgerufen.

b. Die eigentlich zu vergleichenden räumlicnen Gröfsen bestimmen nicht allein das Urtheil, sondern die Ausdehnungen benachbarter Eindrücke wirken mit.

Da mehrere Forscher der Ansicht zu sein scheinen, dafs immer, wenn wir zwei räumliche Gröfsen mit der Absicht des Vergleichens betrachten, unser Urtheil nur durch diese beiden Gröfsen bestimmt werden kann — abgesehen höchstens von den Fällen, in denen unsere Aufmerksamkeit im Momente des Vergleichens gestört wird — so sehe ich mich in Rücksicht auf die später folgenden Ausführungen genöthigt, diese Ansicht etwas ausführlicher durch eine Reihe von Thatsachen zu widerlegen.

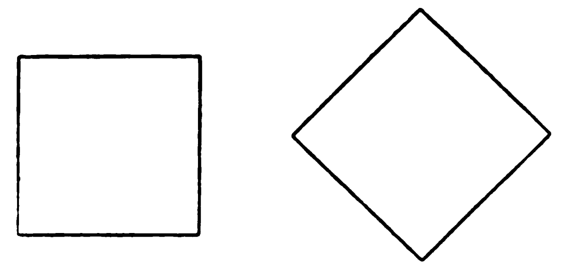


Fig. 1.

In Figur 1 erblickt man zwei gleiche Quadrate, von denen das eine auf der Seite, das andere auf der Spitze steht. Ich habe nun zahlreiche Versuchspersonen diese Quadrate hinsichtlich ihrer Gröfse mit einander vergleichen lassen. Die Mehrzahl hielt das auf der Spitze stehende für deutlich gröfser. Andere und namentlich solche, die im Zeichnen geübt waren, hatten die Täuschung nicht. Einige der Letzteren fragte ich, ob sich ihnen nicht wenigstens im ersten Moment ein anderes Urtheil aufgedrängt hätte, indem ich ihnen zugleich davon Mittheilung machte, dafs andere Versuchspersonen das rechts befindliche

Quadrat für gröſser gehalten hatten. Sie erklärten, daſs sie wohl auch einer solchen Täuschung verfallen könnten, wenn sie nicht genau zusähen, weil sie dann unwillkürlich die S e i t e des links stehenden Quadrats mit der D i a g o n a l e des rechts stehenden vergleichen würden.

Aus dieser Aussage ergiebt sich die Erklärung der Täuschung. Betrachte ich zuerst das links stehende Quadrat und wende ich dann den Blick dem anderen zu, so fallen mir von dem letzteren im ersten Augenblick die Diagonalen auf (vgl. Abhandlung 1, S. 18), welche dann das Urtheil bestimmen, da man ja gewöhnlich die Ausdehnung nach den verticalen und horizontalen Dimensionen schätzt.

Für diese Erklärung spricht noch eine andere Thatsache. Ich habe früher gezeigt, daſs das auf der Spitze stehende Quadrat dem anderen ähnlicher wird, wenn man eine Seite durch die Aufmerksamkeit isolirt. Zugleich fallen dann die Diagonalen nicht mehr auf. Fasse ich nun zuerst das rechts stehende Quadrat in dieser Weise auf und betrachte ich darauf das andere Quadrat, so erkenne ich deutlich, daſs beide gleich groſs sind, während ich bei unbefangenem Blick auch der Täuschung verfalle.

Besonders bemerkenswerth ist dabei noch, daſs man sich Anfangs gar nicht bewuſst ist, die Seite des einen Quadrats mit der Diagonale des anderen verglichen zu haben. Erst wenn man sich hinterher überlegt, woher die Täuschung rühren könne, kommt man durch Reflexion auf die Erklärung. Geht man „möglichst gedankenlos“ mit den Augen zwischen den Figuren hin und her, so hat man nur den unmittelbaren Eindruck, rechts eine gröſsere Figur zu sehen. Eine solche etwas sorglose Beobachtung kommt aber überhaupt den geometrisch-optischen Täuschungen zu gute. Lipps (*Zeitschr. f. Psych.* 18, S. 423) sagt: „Nicht scharfe Beobachtung der wahrgenommenen Formen, nicht auf solcher Beobachtung beruhendes sicheres Vergleichen, sondern verlorenes, gedankenloses Darüberhinwegblicken — bei dem man immerhin weiſs, worum es sich handelt — ist den geometrisch-optischen Täuschungen günstig.“ Nachdem sich jedoch an einem Beispiele s i c h e r gezeigt hat, daſs bei solchem gedankenlosen „Darüberhinwegblicken“ nicht diejenigen Dimensionen das Urtheil bestimmen, welche eigentlich verglichen werden sollen,

haben wir genauer zuzusehen, ob nicht noch andere Täuschungen in dieselbe Kategorie gehören.

Thatsächlich finden wir denn auch unter den bekannten Täuschungen eine ganze Reihe, welche offenbar in derselben Weise zu erklären sind. Suchen wir z. B. den äufseren Kreis des kleineren Ringes der nebenstehenden Figur 2 mit dem inneren

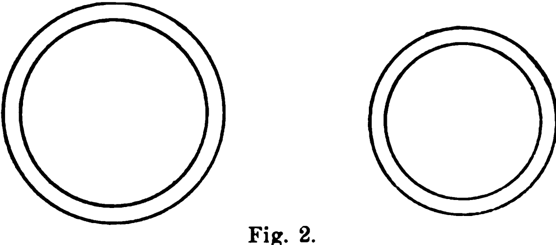


Fig. 2.

Kreise des gröfseren Ringes zu vergleichen, so verfallen wir beim „gedankenlosen Darüberhinwegblicken" einer besonders starken Täuschung, weil dann nicht der innere Kreis des gröfseren Ringes, sondern die Ausdehnung des ganzen Ringes beim Zustandekommen des Vergleichsurtheils mitwirkt (BRENTANO). Denn je sorgfältiger wir die zu vergleichenden Kreise im Bewufstsein isoliren, desto mehr läfst die Täuschung nach.

Weiter kommt hier die Täuschung in Betracht, welche bei der Beurtheilung von gleichen Distanzen sich zeigt, die durch

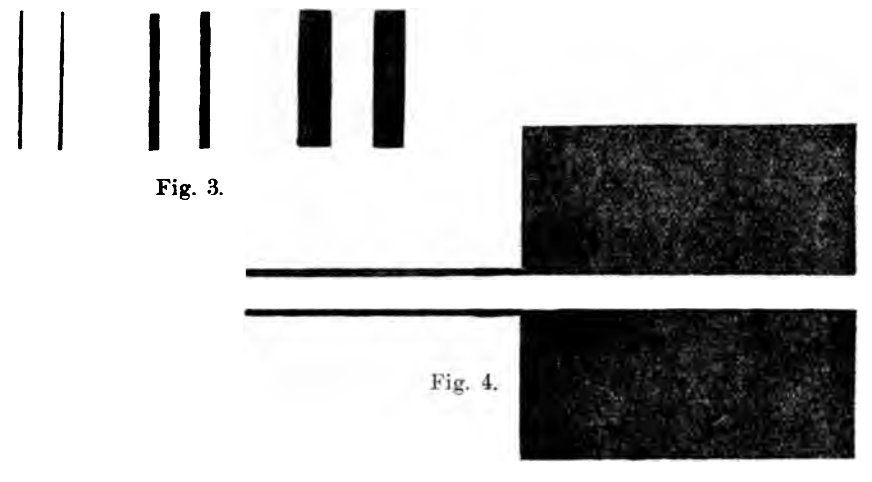


Fig. 3.

Fig. 4.

Linien von verschiendener Dicke begrenzt sind. So erscheint in Figur 3 die Distanz der beiden dünnsten Linien kleiner als die

Distanz der nächst dickeren Linien und diese wieder zuweilen kleiner als die Distanz der dicksten Linien. Dieser Versuch kann in mannigfacher Weise variirt werden. So habe ich mir z. B. eine Reihe von Kreisen neben einander auf einen Streifen Papier gezeichnet, indem ich die schwarzen Begrenzungslinien immer dicker und dicker zog, während die inneren weifsen Flächen in allen Fällen genau die gleiche Gröfse behielten. Allen Versuchspersonen schienen die weifsen Kreisflächen mit der Dicke der Begrenzungslinien bis zu einer gewissen Dicke, die bei verschiedenen Versuchspersonen verschieden war, zuzunehmen, dann wieder abzunehmen. Bei solchen Versuchen ergiebt nun die innere Wahrnehmung, dafs bei den mit den sehr breiten schwarzen Ringen versehenen Kreisen die innere weifse Fläche sich von selbst im Bewufstsein von dem schwarzen Ringe ganz isolirt; dafs dagegen eine solche Isolirung erst willkürlich vorgenommen werden mufs bei den dünneren Ringen. Bei den dünnsten Linien gelingt sie auch nach häufigen Versuchen nicht.

Ich habe nun eine Reihe von Versuchspersonen zunächst gefragt, bei welcher Fläche die Gröfsenzunahme aufzuhören scheine; dann habe ich sie aufgefordert, diese Fläche sorgfältig durch die Aufmerksamkeit von dem angrenzenden Ringe zu isoliren. Sobald diese Isolirung vollzogen war, erschien nun die betreffende Fläche nicht mehr gröfser sondern im Gegentheil kleiner als die vorhergehende. Nach einiger Uebung gelang es dann, einige weitere noch dünner begrenzte Flächen zu isoliren mit dem gleichen Erfolge hinsichtlich der Täuschung. Daraus ergiebt sich, dafs die Täuschung nur so lange besteht, als die weifse Fläche mit dem umgebenden Ringe innig verbunden ist. Es liegt daher nahe anzunehmen, dafs die weifse Fläche, so lange die einheitliche Auffassung stattfindet, nicht isolirt beim Vergleichen zur Wirkung gelangt, dafs vielmehr die Ausdehnung des aufgefafsten Ganzen bis zu einem gewissen Grade mit in Frage kommt.

Eine interessante Variation zeigt Figur 4. Der innere weifse, überall gleich breite Streifen zerfällt nämlich in zwei Hälften, die verschieden breit erscheinen, während innerhalb jeder Hälfte die Gleichmäfsigkeit der Breite sofort in die Augen springt. Objectiv könnten die beiden Hälften nur dann verschieden breit sein, wenn die oberen bezw. unteren Grenzlinien der beiden Hälften nicht in demselben Punkte zusammenträfen. Dafs dies aber der Fall

ist, davon überzeugt man sich leicht durch den Augenschein und doch bleibt die Täuschung in unverminderter Stärke bestehen. Einige Versuchspersonen indessen, die den weifsen Streifen mit Leichtigkeit zu isoliren vermögen, haben keine Täuschung.

Endlich will ich hier noch zwei bekannte Täuschungen anführen, die mir in dieselbe Kategorie zu gehören scheinen. In Figur 5 scheinen die Punktreihen und in Figur 6 die mittleren Linien abwechselnd nach oben und unten convergent. Die

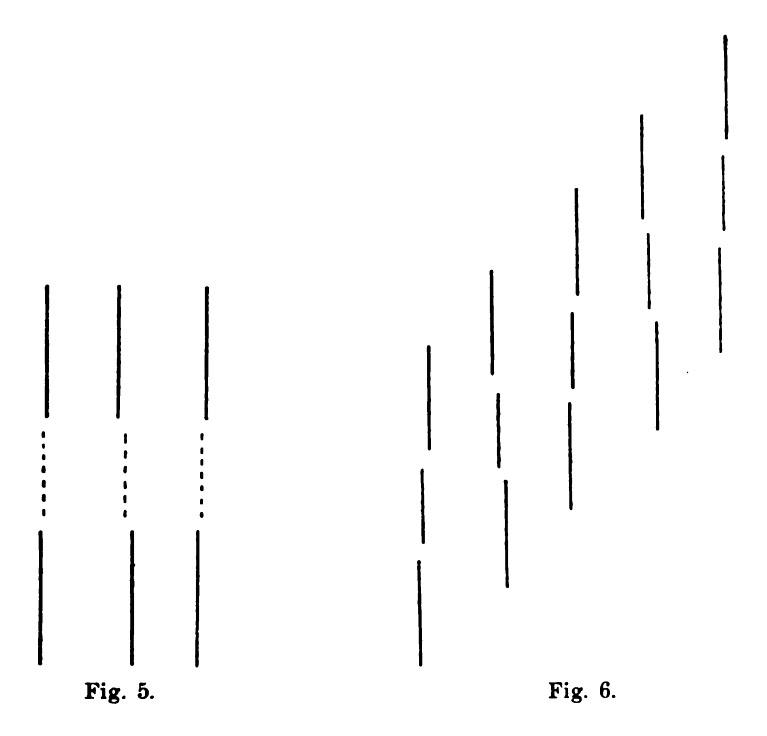


Fig. 5. Fig. 6.

Täuschung hört sofort auf, sobald wir uns die zu beurtheilenden Linien im Bewufstsein isoliren. Thun wir dies nicht, so bildet jede dieser Linien mit den beiden (oben und unten) anstofsenden ein einheitliches Ganzes. Zwei solche benachbarte Ganze sind dann aber oben und unten thatsächlich verschieden weit von einander entfernt.

Bekanntlich hat schon Müller-Lyer diesen Factor zur Erklärung der nach ihm benannten Täuschung herangezogen. Er sagt: „Man hält die beiden Linien für verschieden grofs, weil man bei der Abschätzung nicht nur die beiden Linien, sondern unwillkürlich auch einen Theil des zu beiden Seiten derselben abgegrenzten Raumes mit in Anschlag bringt." Ich glaube, dafs

diese Erklärung im Wesentlichen richtig ist, daſs sie sich aber besser formuliren lassen wird, wenn wir erst einige andere, unten zu besprechende Erscheinungen kennen gelernt haben. Ich werde daher später näher auf diese Täuschung eingehen.

Uebrigens war schon früher auf anderen Gebieten nachgewiesen, daſs das Vergleichsurtheil nicht immer allein durch die zu vergleichenden Gröſsen bestimmt wird. So finden wir auf dem Tongebiete, daſs eine Neigung besteht, einerseits von zwei gleich starken Tönen den höheren für stärker und andererseits von zwei gleich hohen Tönen den leiseren für tiefer zu halten. Ferner erscheint dem Unmusikalischen und vielfach sogar dem Musikalischen ein Clavierton höher als der gleich hohe Stimmgabelton in Folge der helleren Klangfarbe. In anderen Fällen wird das Urtheil über die Höhe eines Tones durch einen zweiten gleichzeitig im Bewuſstsein vorhandenen, höheren bezw. tieferen Ton beeinfluſst. So hat Stumpf Folgendes beobachtet (Tonpsychologie II, S. 397 f.):

„Wenn ich jedoch zum a^1 der vor das Ohr gehaltenen Stimmgabel eine bedeutend tiefere Claviertaste anschlage und wieder loslasse, so kann es den Anschein gewinnen, als ob der Gabelton um ein Geringes herunter- und dann wieder hinaufginge. Noch besser verwendet man zwei Gabeln. So habe ich es mit den Gabeln *A* und *e* (an beide Ohren vertheilt, aber auch an demselben Ohr) beobachtet. *e* wird durch *A* scheinbar vertieft. Man ist versucht, dies aus der Schwächung des Tones *e* durch den hinzutretenden stärkeren zu erklären, wodurch sich das Urtheil täuschen lasse. Aber wenn wir *A* constant tönen und *e* abwechselnd hinzu- und hinwegtreten lassen, so müſste dann auch *A* beim Hinzutreten des *e* tiefer zu werden scheinen. Es wird aber dann scheinbar um ein Geringes höher, und beim Hinwegfallen von *e* wieder tiefer."

„Die scheinbare Veränderung findet also in der Richtung des hinzukommenden Tones statt. Ein hinzutretender beträchtlich tieferer Ton scheint den vorhandenen zu vertiefen, ein höherer ihn zu erhöhen. Es wird beim Hinzutritt des neuen Tones, der für einen Moment einen Theil der Aufmerksamkeit auf sich lenkt, gleichsam etwas von seiner Qualität auch auf den anderen übertragen."

„Das Nämliche habe ich auch bei *Ag* gefunden, obgleich hier fast nur in Hinsicht des *g*. Es war als ob der höhere Ton

mehr diesen scheinbaren Einfluſs erlitte. Ebenso trat die Täuschung noch bei *cg* ein.“

„In allen diesen Fällen ist natürlich zugleich eine scheinbare Verkleinerung bezw. Vergröſserung der Distanz gegeben. Aber wie alle bloſsen Urtheilstäuschungen tritt auch diese nur unter besonderen Umständen ein (z. B. in der Höhe nicht, weil hier Veränderungen merklicher und somit auch die Constanz deutlicher ist), und sie verschwindet überhaupt, wenn man seine Aufmerksamkeit durch den neuen Ton nicht ablenken läſst, sondern auf den alten concentrirt hält.“

Nach den vorstehenden Ausführungen scheint es mir unzweifelhaft, daſs bei einem Theil der geometrisch-optischen Täuschungen die zu vergleichenden Gröſsen das Urtheil nicht allein hervorrufen. Nicht ganz einfach aber wird es wohl sein, in vielen speciellen Fällen zu bestimmen, ob dieser Gesichtspunkt zur Erklärung heranzuziehen ist oder ob eine andere Täuschungsursache in Frage kommt. Auch bleibt es der weiteren Forschung vorbehalten, die Bedingungen zu formuliren, unter denen eine solche Beeinflussung des Urtheils stattfindet.

II.

In doppelter Weise können wir zu einem Vergleichsurtheil über zwei räumliche Gröſsen gelangen, welche im Gesichtsfelde dicht neben einander gleichzeitig sichtbar sind. Entweder werden die beiden zu vergleichenden Gröſsen gleichzeitig von der Aufmerksamkeit erfaſst und das Urtheil drängt sich sofort beim ersten Blick auf; oder aber wir concentriren die Aufmerksamkeit nach einander auf die beiden Gröſsen und das Urtheil bildet sich erst bei der Betrachtung der zweiten. Den ersten Fall bezeichnet man als Simultanvergleich, den zweiten als Successivvergleich. In diesem Abschnitt soll zunächst das Zustandekommen des Urtheils beim Simultanvergleich näher untersucht werden.

§ 3. Werden Elemente (Punkte, Linien, Kreise etc.), die unter sich ganz gleich sind, in gleichen Distanzen neben einander angeordnet, so bilden sie ein einheitliches Ganzes. Vergröſsert man dagegen die Distanz zwischen zwei benachbarten Elementen der Reihe, so zerstört diese Distanz immer die Einheitlichkeit und tritt selbst im Bewuſstsein hervor. Diese That-

sache habe ich in Abhandlung 1 an gröfseren Complexen von Elementen gezeigt, sie ist aber auch noch zu beobachten, wenn wir nur drei Elemente, z. B. Linien nehmen. Allerdings ist hier der Eindruck nicht so deutlich wie in den früher angeführten Fällen, doch wird man ihn bei längerer Erfahrung in der Selbstbeobachtung auch noch sicher constatiren können.

Das Hervortreten einer Distanz ist also eine Wirkung, die nicht durch ihre absolute, sondern durch ihre relative Gröfse bedingt ist. Andererseits ist aber auch das gesprochene (bezw. gedachte) Vergleichsurtheil in letzter Linie von dem Gröfsenverhältnifs abhängig. Man kann daher vermuthen, dafs zwischen diesen beiden Wirkungen des Gröfsenverhältnisses ein Zusammenhang besteht, in dem das Hervortreten einer Distanz als Factor für das Vergleichsurtheil mit in Frage kommt.

In der That wird diese Vermuthung bestätigt durch eine Reihe von Versuchsthatsachen. Es zeigt sich nämlich, dafs von mehreren objectiv gleichen Distanzen diejenige, welche aus besonderen Gründen hervortritt, auch für gröfser gehalten wird.

So habe ich schon in der ersten Abhandlung (S. 9) erwähnt, dafs bei der willkürlichen Zerlegung eines grofsen Complexes von schwarzen Quadraten auf weifsem Grunde in kleinere Gruppen vielfach die weifsen Streifen, welche die Gruppen trennen, im Bewufstsein hervortreten und dabei breiter erscheinen als die anderen, objectiv gleich grofsen, aber mehr im Hintergrunde befindlichen weifsen Distanzen.

Fassen wir ferner die parallelen Linien in Figur 7 in Gruppen zu je zwei auf, so treten in der Regel die weifsen Flächen zwischen den Elementen einer Gruppe hervor, während die Flächen zwischen den Gruppen im Hintergrunde bleiben. Hier erscheinen die hervortretenden Flächen ebenfalls breiter als die anderen. Jedoch ist nicht ausgeschlossen, dafs bei dieser Täuschung ein anderer, schon oben von mir besprochener Factor mit in Frage kommt (vgl. S. 41 f).

Beweisender ist eine dritte Thatsache. Betrachtet man eine Druckseite, deren Zeilen objectiv gleich weit von einander entfernt sind, während einzelne Zeilen durch einen helleren und darum hervortretenden Zwischenraum getrennt sind, so erscheinen die letzteren auch weiter von einander entfernt zu sein. Ein Auffallen einzelner Distanzen in Folge gröfserer Helligkeit macht sich z. B. bei solchen Druckseiten geltend, auf deren

Rückseite sich Zeichnungen befinden, die aus weifsen Linien auf ausgedehntem schwarzem Grunde bestehen. Befinden sich dann

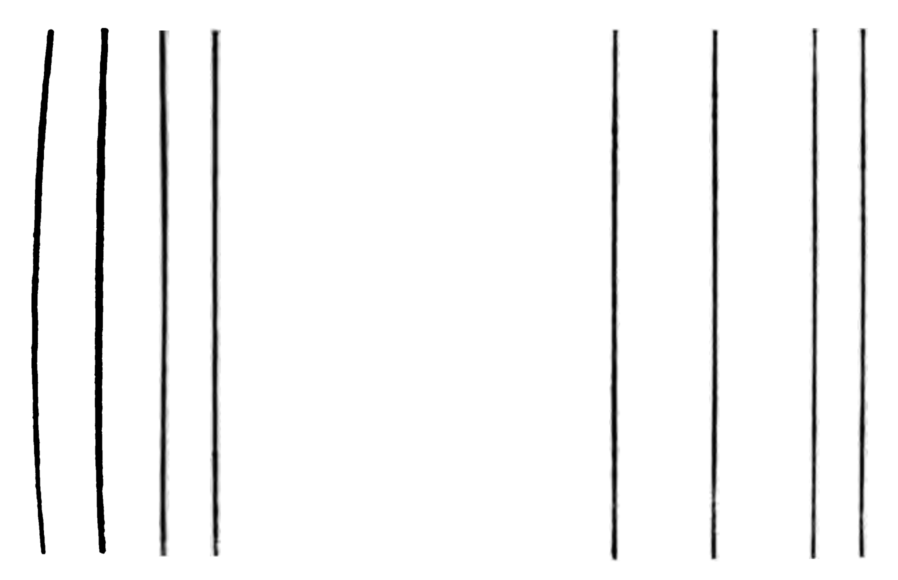


Fig. 7.

zwei solche Zeichnungen dicht unter einander, so dafs nur ein schmaler weifser Zwischenraum zwischen den beiden schwarzen Flächen besteht, so scheinen die auf den weifsen Zwischenraum fallenden Zeilen der Rückseite erheblich weiter von einander entfernt zu sein als die benachbarten Zeilen.[1]

Weiter kommt hier die in Figur 8 abgebildete Form der MÜLLER-LYER'schen Täuschung in Betracht — vorausgesetzt, dafs

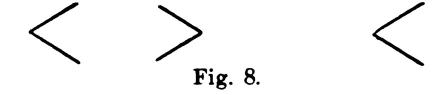


Fig. 8.

man sich nicht erst successiv die beiden eigentlich zu vergleichenden Distanzen zwischen den Scheitelpunkten der drei Winkel wirklich im Bewufstsein isolirt, sondern das Urtheil gleich auf Grund des Eindrucks abgiebt, den man beim ersten flüchtigen Hinsehen durch Simultanvergleich erhält. Je flüchtiger man hinsieht, desto stärker ist ja die Täuschung. Um das Zu-

---

[1] Man vergleiche z. B. das Buch von SOMMER, „Psychopathologische Untersuchungsmethoden", Wien 1899, S. 33.

standekommen des Urtheils unter diesen Umständen zu erklären, haben wir zu berücksichtigen, daſs die Zeichnung aus drei Winkeln besteht, von denen die ersten beiden durch eine kleinere Distanz getrennt sind. Entsprechend finden wir, daſs diese beiden Winkel inniger mit einander verbunden sind, und daſs der weiſse Zwischenraum zwischen zweitem und drittem Winkel auffällt, während die weiſse Fläche zwischen den ersten beiden Winkeln mehr zurücktritt. Wir vermögen daher auf den ersten Blick zu erkennen, daſs der mittlere Winkel nicht genau in der Mitte zwischen den beiden anderen liegt. Nun soll ja allerdings nicht über die Distanzen der ganzen Winkel geurtheilt werden, sondern über die Distanzen der drei Scheitelpunkte, und bei einem sorgfältigen Vergleichen wird man sich natürlich auch die eigentlich zu beurtheilenden Distanzen erst im Bewuſstsein möglichst zu isoliren suchen. Bei einem „gedankenlosen Darüberhinwegblicken“ dagegen bestimmen meiner Ansicht nach einfach die Distanzen der Winkel das Urtheil. Dies geschieht um so leichter, da die eigentlich zu vergleichenden Punktdistanzen Theile der beiden breiteren Zwischenräume sind und da in Folge dessen jede Punktdistanz die Eigenschaft des zugehörigen breiteren Streifens mit besitzt.

Um diese Ansicht weiter zu prüfen, habe ich Versuche in der Weise angestellt, daſs ich die Figur nur für einen Moment sichtbar machte, indem ich zuerst ein Blatt Papier über die Zeichnung hielt und dieses Blatt dann einen Augenblick zur Seite schob. Unter diesen Umständen war die Täuschung ganz auffallend stark. Ich variirte dann die Distanz der drei Winkel und stellte so bei verschiedenen Versuchspersonen fest, daſs die falschen Urtheile andauerten, bis der mittlere Winkel annähernd in der Mitte zwischen den beiden anderen lag: Eine Thatsache, die deutlich zu Gunsten meiner Ansicht spricht. Als ich dann später etwas mehr Zeit zur Beobachtung lieſs, wurde die Täuschung erheblich geringer, und die Versuchspersonen wunderten sich selbst, daſs sie sich vorher in so hohem Maaſse getäuscht hatten.

§ 4. Wie wir in Abhandlung 1 sahen, ist das Quadrat auſser durch seine rechten Winkel noch dadurch charakterisirt, daſs alle vier Seiten gleichwerthig unter einander verbunden sind (vorausgesetzt, daſs seine Seiten horizontal und vertical

stehen). Das Oblongum unterscheidet sich von ihm dadurch, dafs die längeren Seiten besonders innig mit einander verbunden sind und hervortreten, wobei das Hervortreten häufig successiv verläuft.

Die folgenden Beobachtungen sollen nun beweisen, dafs die angeführten Eigenschaften für Quadrat und Oblongum charakteristisch sind, und dafs sie unser Urtheil über diese geometrischen Gebilde bedingen. Ich führe den Beweis, indem ich zeige, dafs ein Quadrat als Oblongum erscheint, sobald durch besondere Umstände zwei Seiten hervortreten und sich besonders innig mit einander verbinden.

1. Ich habe einer grofsen Anzahl von Versuchspersonen ein Quadrat vorgelegt und sie aufgefordert, die beiden senkrechten Seiten willkürlich durch die Aufmerksamkeit herauszuheben und zur Einheit zusammenzufassen. War das Quadrat nicht zu grofs (die Seite ein bis zwei Centimeter), so gelang dies den meisten Versuchspersonen ohne alle Schwierigkeit. Sie erklärten dann, sie hätten dabei den unmittelbaren Eindruck eines Oblongums. Dieser Eindruck bestand nur so lange, als die betreffenden Linien wirklich im Bewufstsein hervortraten, nachher war wieder der deutliche Eindruck eines Quadrats da. Bei kleinen Quadraten ist es mir auch öfter vorgekommen, dafs die beiden senkrechten Linien von selbst hervortraten und länger erschienen. Schwieriger ist es dagegen, die beiden Horizontalen durch die Aufmerksamkeit herauszuheben, doch gelingt dies auch nach einiger Uebung vielen Versuchspersonen.

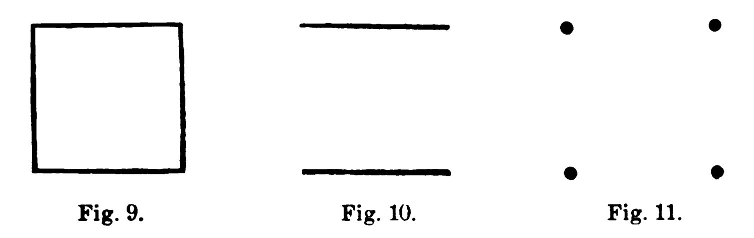


Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.

Man kann daher wohl den Satz aufstellen, dafs eine Tendenz besteht, die verticalen Linien eines Quadrats zu überschätzen; es scheint mir aber zu weit gegangen, wenn Wundt allgemein behauptet: „ein wirkliches Quadrat erscheint wie ein Rechteck, dessen Höhe gröfser ist als seine Basis" (Physiol. Psych., 4. Aufl., II, S. 137). Einige Versuchspersonen habe ich allerdings ge-

funden, die angaben, dafs ihnen ein Quadrat gewöhnlich als ein Rechteck erscheine; aber die meisten sahen das Quadrat auch als Quadrat — wenigstens wenn die begrenzenden Linien wirklich gezeichnet waren. Wurden nur zwei parallele Seiten gezeichnet oder wurden nur die vier Ecken des Quadrats durch Punkte oder kleine schwarze Quadrate angedeutet, dann machte sich allerdings eine deutlichere Ueberschätzung der verticalen Distanz geltend. So scheinen die beiden horizontalen Linien in Figur 10 die kürzeren Seiten eines Oblongums zu sein; dreht man aber die Figur um 90°, so hält man sie für die längeren Seiten. Dabei habe ich den deutlichen Eindruck, dafs der Zwischenraum im zweiten Falle mehr hervortritt. Vielleicht noch deutlicher erscheint mir das Hervortreten der senkrechten Distanz in Figur 11, in der nur die Ecken durch Punkte angedeutet sind. Je zwei horizontale Punkte verbinden sich zu einer Gruppe und die beiden Gruppen scheinen durch einen breiteren, mehr hervortretenden Zwischenraum getrennt.

Indessen das Hervortreten des Zwischenraums ist in den zuletzt angeführten Beispielen nicht sehr deutlich zu beobachten. Wer nicht schon vorher vielfach auf das Hervortreten von Linien oder leeren Zwischenräumen geachtet hat, wird es hier wohl nicht bemerken. Dazu kommt noch, dafs in diesen Fällen sich entschieden ein successives Vergleichen geltend macht. Ich habe mich wenigstens öfter dabei ertappt, dafs ich unwillkürlich erst die eine der beiden parallelen Linien sorgfältig durch die Aufmerksamkeit isolirte und dann die leere Distanz, bezw. erst die horizontale und dann die verticale Punktdistanz. Dabei war die Täuschung entschieden deutlicher als beim gewöhnlichen Simultanvergleich.

Weshalb aber die verticalen Linien beim Quadrat im Allgemeinen leichter hervortreten und sich dann einheitlicher verbinden, ist nicht ganz einfach definitiv zu entscheiden. Jedenfalls sind a priori zwei Hauptfälle möglich: entweder werden die verticalen Linien gröfser gesehen aus irgend welchen physiologischen Gründen, oder es kommen psychische Factoren in Frage. Bekanntlich hat man Muskelempfindungen des Auges in erster Linie zur Erklärung herangezogen. Indessen ist die Annahme, dafs diese Empfindungen für die Raumwahrnehmung die ihnen zugeschriebene grofse Bedeutung besitzen, sehr hypothetisch. Aufserdem sind noch andere einfache physiologische Erklärungen

denkbar. So hat man doch immerhin mit der Möglichkeit zu rechnen, daſs die empfindlichen Elemente der Netzhaut in verticaler Richtung dichter an einander gelagert sind als in horizontaler.

Mir scheint aber wahrscheinlicher, daſs die Tendenz zur Ueberschätzung der verticalen Distanzen rein psychologisch zu erklären ist. Denn würden die verticalen Distanzen wirklich gröſser gesehen, d. h. wären die Wahrnehmungsinhalte in verticaler Richtung wirklich ausgedehnter als in horizontaler, so müſste das Quadrat allgemein als Rechteck und der Kreis als Ellipse erscheinen. Man hat zwar angenommen, daſs hinsichtlich dieser beiden Figuren das Urtheil durch die Erfahrung corrigirt würde. Dabei ist aber übersehen, daſs der unmittelbare sinnliche Eindruck der Ungleichheit nicht ohne Weiteres durch ein theoretisches Wissen von dem objectiven Verhältniſs der Linien, wie es die Erfahrung giebt, corrigirt wird. Die vier den objectiven Linien des Quadrates entsprechenden Empfindungsinhalte verbinden sich, wenn sie verschieden ausgedehnt sind, nicht einfach deshalb in gleichmäſsiger Weise zu einer Einheit, weil ich indirect weiſs, daſs die Linien objectiv gleich groſs sind.

Auch ist es nicht schwer, eine psychologische Erklärung zu geben. Einmal kann man daran denken, daſs verticale Distanzen ganz allgemein die Tendenz haben, im Bewuſstsein hervorzutreten, weil wir gewohnt sind, die verticalen Linien der Auſsenobjecte besonders zu beachten. Sodann ist noch zu berücksichtigen, daſs Linien, welche zur Medianebene symmetrisch liegen, eine besondere Tendenz zukommt, sich einheitlich zu verbinden. Da nun die beiden verticalen Seiten des Quadrats symmetrisch zur Medianebene liegen, so werden sie sich auch leicht inniger verbinden als die beiden horizontalen Linien. So lange jedoch die vier Linien ein in sich geschlossenes Ganzes bilden, überwiegt im Allgemeinen die Tendenz zur gleichmäſsigen Verbindung der vier Linien, bis wir willkürlich die Tendenz zur Vereinigung der verticalen Linien unterstützen. Nehmen wir dagegen nur die vier Eckpunkte eines Quadrats, so haben wir keine geschlossene Figur mehr. Es verbinden sich daher gleich von vornherein je zwei horizontale Punkte inniger, weil sie symmetrisch zu einem (hinzuzudenkenden) Mittelpunkte liegen.

Etwas complicirter liegen die Verhältnisse, wenn nur zwei parallele Linien des Quadrats gegeben sind, da ja dann nicht vier Elemente objectiv vorliegen, die sich im Bewuſstsein gleich

mäfsig verbinden können. Indessen wir haben schon in Abhandlung 1 gesehen, dafs bei Parallelen gewöhnlich zwei subjective Linien auftreten, welche die Endpunkte mit einander verbinden. In diesem Falle liegen also zwei verschiedene Paare von Parallelen vor, die sich zwar nicht hinsichtlich ihrer Länge, wohl aber in anderer Weise unterscheiden, so dafs eine ganz gleichmäfsige Verbindung der vier Linien nicht eintritt und die Tendenz zur einheitlichen Verbindung der Verticalen leichter zur Geltung kommt.

Hierzu kommt dann weiter, dafs auch alle bekannten Fälle, in denen ein Quadrat als Oblongum erscheint, sich in einfacher Weise psychologisch erklären lassen, wie ich jetzt zeigen werde.

2. Verlängert man zwei parallele Linien eines Quadrates auf beiden Seiten (vgl. Fig. 12), so ist die Einheitlichkeit gestört.

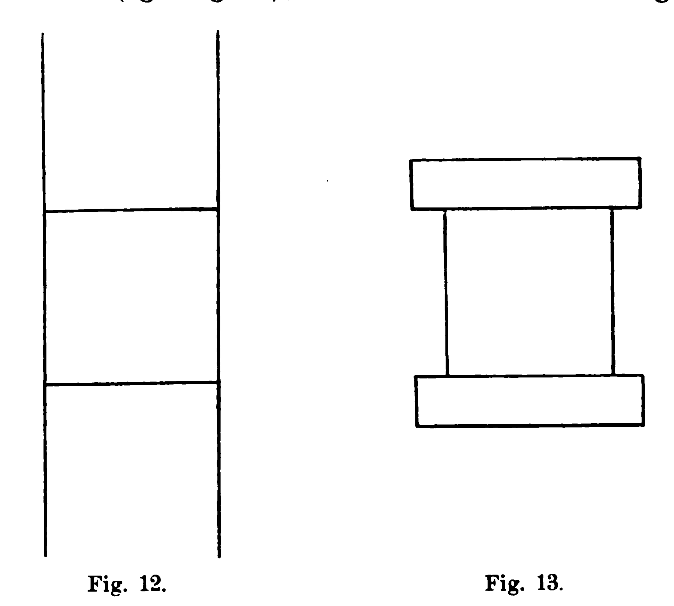


Fig. 12. Fig. 13.

Die längeren Linien verbinden sich enger unter einander, treten von selbst im Bewufstsein hervor, und das Quadrat erscheint als Oblongum. Gemäfs dem Satze, dafs verticale Distanzen leichter hervortreten als horizontale, ist die Täuschung deutlicher, wenn die verticalen Linien verlängert werden. Dabei ist es vom Standpunkte meiner Theorie aus besonders interessant, dafs man die Täuschung nach einiger Uebung ganz beseitigen kann, wenn man die Aufmerksamkeit möglichst auf die nicht verlängerten

Linien concentrirt. Dann treten diese wieder mehr in den Vordergrund; auch werden die Theile der längeren parallelen Linien, welche zur Begrenzung des Quadrats gehören, von den übrigen Theilen im Bewuſstsein isolirt, und die Begrenzungslinien sind wieder mehr gleichwerthig unter einander verbunden.

Eine interessante Variation dieses Versuches zeigt Figur 13. Hier sind die horizontalen Linien des Quadrats etwas verlängert und doch werden die verticalen Linien in auffallendem Maaſse überschätzt. Besonders deutlich ist aber zugleich hier das Hervortreten der Verticalen, die Horizontalen bilden mit ihnen gar kein einheitliches Ganzes, scheinen gar nicht zu dem Quadrate zu gehören, sondern zu den umgebenden Gebilden. Unterstützen wir dagegen wieder die Horizontalen willkürlich durch die Aufmerksamkeit, so können wir es durch einige Uebung erreichen, daſs sie sich von den benachbarten Horizontalen isoliren und mit den Verticalen die einheitliche Verbindung eingehen. Zugleich läſst dann auch die Täuschung nach bezw. hört ganz auf. Drehe ich die ganze Figur um 90°, so sehe ich bald die dann senkrecht stehenden (verlängerten) Linien, bald die anderen hervortreten, und entsprechend glaube ich ein aufrecht stehendes oder liegendes Rechteck zu sehen.

Betrachte ich die Figur bei der gewöhnlichen Haltung des Buches, so durchlaufe ich auch öfter das Quadrat in der Richtung der länger erscheinenden Seiten mit der Aufmerksamkeit. Mir ist diese Erscheinung schon aufgefallen, bevor ich sie mit der Erklärung optischer Täuschungen in Zusammenhang brachte. Immerhin ist sie hier nur von geringer Deutlichkeit, wir werden aber später Fälle kennen lernen, in denen sie besonders stark auftritt.

3. Wir theilen das Quadrat durch eine horizontale Mittellinie in zwei congruente Rechtecke (Fig. 14). Jetzt ist die Einheitlichkeit der vier Begrenzungslinien gestört: die horizontalen Begrenzungslinien sind mit der Mittellinie besonders eng verbunden und der Complex dieser drei Linien tritt im Bewuſstsein entschieden hervor. Auch bemerke ich oft, daſs ich die Mittellinie unwillkürlich mit der Aufmerksamkeit durchlaufe. Ich kann der Täuschung wieder entgegenwirken, wenn ich die beiden Verticalen willkürlich mehr hervortreten lasse.

Zieht man mehrere Parallelen, welche das Quadrat in congruente Rechtecke theilen, so macht sich ein in entgegengesetzter

Richtung wirkender Factor geltend (Figur 17). Wir vermögen nämlich, wie ich früher gezeigt habe (in Abhandlung 1, S. 6), von einer Reihe paralleler Linien meistens nur drei und höchstens fünf gleichzeitig durch die Aufmerksamkeit herauszuheben. Wir haben daher immer die Tendenz, die Linien der Reihe nach

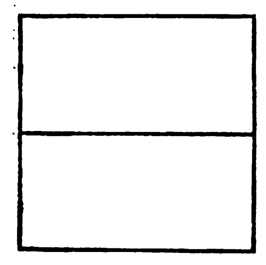


Fig. 14.



Fig. 16.



Fig. 15.

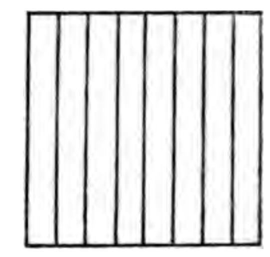


Fig. 17.

mit der Aufmerksamkeit zu durchlaufen. Dementsprechend fällt die Richtung auf, welche auf den Verticalen senkrecht steht, und es entsteht eine Tendenz zur Ueberschätzung dieser Richtung. Sind die Parallelen nicht zu zahlreich, so fällt das Urtheil bei wiederholter Betrachtung sehr verschieden aus. Bei Betrachtung des Quadrats in Figur 17 habe ich z. B. bald den Eindruck, es sei zu hoch, und bald den Eindruck, es sei zu breit.[1] Ich glaube auch sicher beobachtet zu haben, dafs das erstere dann eintritt, wenn im ersten Augenblicke eins von den langgestreckten kleinen Rechtecken von der Aufmerksamkeit erfafst wird und dabei die längeren Linien desselben in besonderem Maafse auffallen. Im zweiten Falle durchlaufe ich

[1] Deutlicher ist diese Erscheinung noch, wenn man das Quadrat etwas gröfser zeichnet.

dagegen unwillkürlich das Quadrat in der horizontalen Richtung, indem ich successiv die Parallelen heraushebe. Dies letztere tritt dann ausschliefslich ein, wenn man eine Mittellinie senkrecht zu den Parallelen hinzufügt (vgl. Figur 15) oder die beiden Begrenzungslinien des Quadrats wegläfst, welche senkrecht zu den Parallelen stehen (vgl. Figur 16).

Thiéry (Wundt's *Philos. Stud.* 12, S. 113) hat schon bemerkt, dafs bei Betrachtung von Figur 15 die Aufmerksamkeit der horizontalen Mittellinie entlang geht, bei Betrachtung von Figur 17 dagegen die verticale Richtung einschlägt; und Sanford (A Course in Experimental Psychology, Boston 1898, S. 214) hat diese Beobachtungen bestätigt. Auch stellt Thiéry den Satz auf: „Die Linien, welche vorwiegend in einer Figur die Aufmerksamkeit fesseln und so den Blick bestimmen, sie in ihrer Richtung zu durchlaufen, treten lebhafter hervor; in dieser Richtung wird daher die Gröfse der Linien überschätzt.“ Doch nimmt Thiéry, wenn ich ihn recht verstehe, an, dafs die betreffenden Linien auch gröfser gesehen werden.

Die in das Quadrat eingeschriebene Ellipse wirkt gerade wie die eingezeichneten parallelen Linien.

4. Lassen wir eine Seite des Quadrats fort, so erscheint es in der Richtung der fehlenden Seite verkürzt. Vergleichen wir die beiden Quadrate in Figur 18 mit einander, so ist besonders

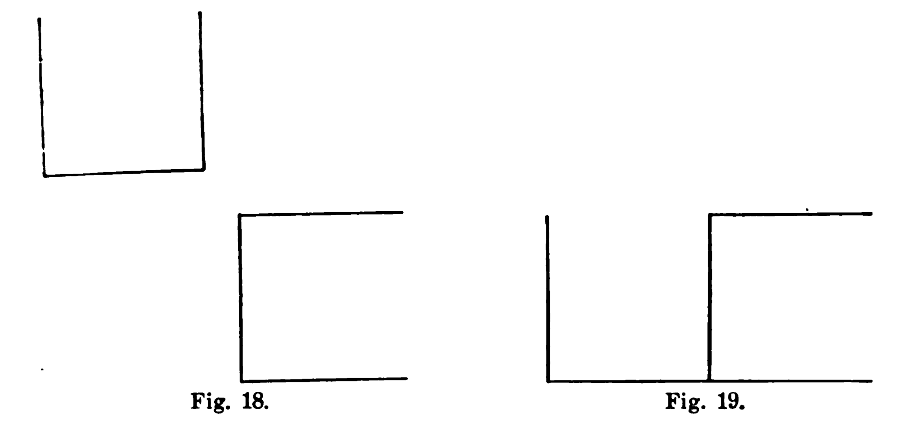


Fig. 18. Fig. 19.

deutlich, dafs das eine höher, das andere breiter erscheint. Zugleich wird man sofort bemerken, dafs links die Verticalen hervortreten und unter sich enger verbunden sind, rechts

dagegen mehr die Horizontalen. Vielleicht noch deutlicher ist die Täuschung in Figur 19.

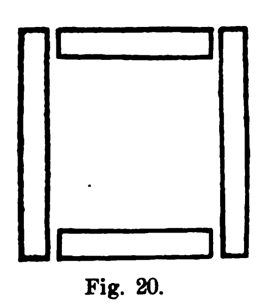


Fig. 20.

5. Bei Figur 20 glauben wir, dafs die innere weifse Fläche in verticaler Richtung eine gröfsere Ausdehnung besäfse. Der Grund dürfte nach dem Bisherigen wohl ohne Commentar verständlich sein.

§ 5. In Abhandlung 1 sahen wir, dafs sich Kreis und Ellipse in ähnlicher Weise von einander unterscheiden wie Quadrat und Oblongum: bei der Ellipse tritt eine Richtung

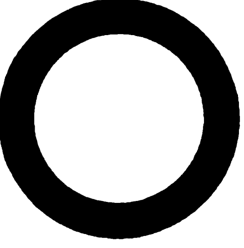


Fig. 21.

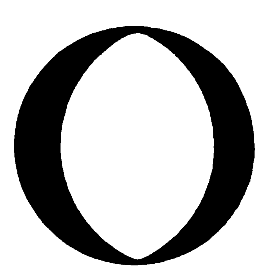


Fig. 21 a.

hervor. Entsprechend finden wir, dafs ein Kreis als Ellipse erscheint, sobald in Folge besonderer Umstände eine Richtung hervortritt. Als Beispiel mag Figur 21 a dienen. Hier ist man geneigt, die äufsere kreisförmige Peripherie der Figur für eine Ellipse zu halten, und zwar ist die Täuschung besonders deutlich, wenn man vorher die nebenstehende Figur 21 betrachtet hat. Isolirt man sich jedoch die äufsere, zu beurtheilende Peripherie sorgfältig im Bewufstsein, so hört die Täuschung auf.

§ 6. Das schiefwinklige, gleichseitige Parallelogramm unterscheidet sich vom ungleichseitigen, wie wir oben gesehen haben, in derselben Weise wie das Quadrat vom Oblongum. Dementsprechend können wir auch beim Rhombus ganz analoge Täuschungen erzielen, wenn wir zwei parallele Seiten willkürlich herausheben, oder zwei parallele Linien verlängern, oder eine

Mittellinie ziehen u. s. w., wie dies an nebenstehenden Figuren (22 und 23) sofort ersichtlich ist.

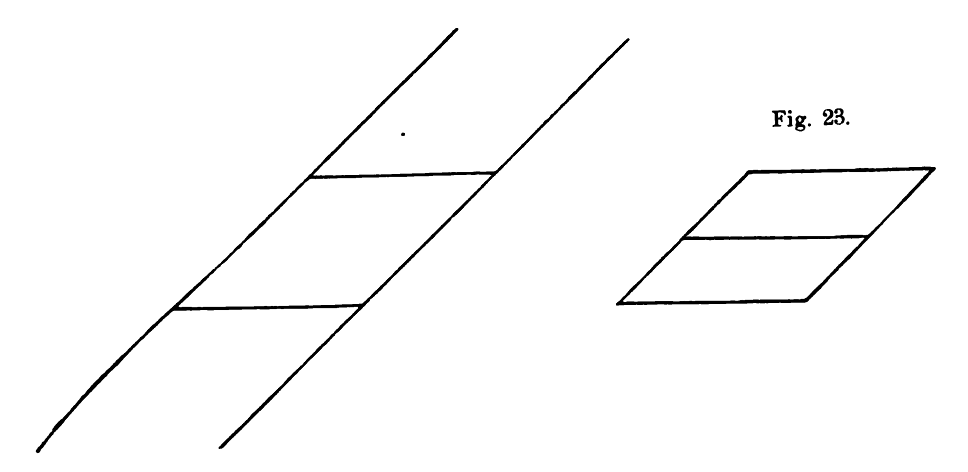


Fig. 23.

Fig. 22.

Gehen wir weiter zu den übrigen gleichseitigen Figuren wie Fünfeck, Sechseck u. s. w., so haben ja auch diese wieder etwas Gleichmäfsiges, Einheitliches, wenn auch in geringerem Grade als das Quadrat. Beim Achteck sahen wir nun schon in Abhandlung 1, dafs es leicht in zwei Gruppen von je vier Linien zerfällt, die die Neigung haben abwechselnd etwas hervorzutreten. Wenn ich dann willkürlich die eine Gruppe besonders lebhaft im Bewufstsein hervortreten lasse, so scheinen mir auch die betreffenden Linien gröfser zu sein.

Beim gleichseitigen Dreieck ist die Einheitlichkeit nicht vorhanden. Die Grundlinie tritt mehr im Bewufstsein zurück, während die anderen beiden hervortreten und besonders innig mit einander verbunden sind. Entsprechend finden wir, dafs die Grundlinie des gleichseitigen Dreiecks, wie schon früher gefunden ist, unterschätzt wird.

§ 7. Besonders innig verbinden sich zwei gleiche Linien, die zur Senkrechten symmetrisch liegen, wie wir dies oben bei dem auf der Spitze stehenden Quadrate und bei anderen Figuren gesehen haben. Sind die Linien nicht gleich, so ist die Einheitlichkeit eine erheblich geringere. Denn zeichnen wir z. B. ein

Oblongum (vgl. Figur 24), dessen Seiten unter 45° gegen die Verticale geneigt sind, so verbinden sich die längeren Linien auf den ersten Blick unwillkürlich ebensogut zur Einheit wie diejenigen eines Oblongums, dessen Seiten vertical und horizontal stehen. Auch wenn ich die Aufmerksamkeit auf eine Ecke des nebenstehenden Oblongums concentrire und dadurch die beiden

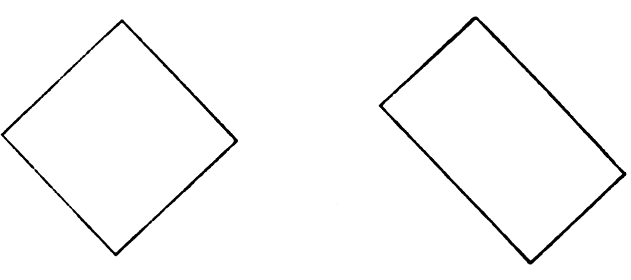


Fig. 24.

in der Ecke zusammenstofsenden Linien inniger verbinde, ist doch die Einheitlichkeit nicht so grofs wie beim Quadrat. Ferner gaben mir mehrere Versuchspersonen an, dafs ihre Aufmerksamkeit, wenn sie die obere oder untere Ecke des Quadrats fixirten, immer die beiden anstofsenden Linien vollständig umfasse; dafs dagegen beim Oblongum unter denselben Umständen nur die kleinere Linie ganz von der Aufmerksamkeit erfafst würde, von der gröfseren Linie aber nur ein Stück, welches ungefähr der kleineren gleich sei, während der Rest aus dem Felde der Aufmerksamkeit herausrage. Diese Erscheinung steht wohl mit einigen anderen in Zusammenhang. So erwähnte ich schon oben (S. 49), dafs wir beim Oblongum vielfach die längeren Linien mit der Aufmerksamkeit successiv durchlaufen, während die kürzere immer simultan als Ganzes erfafst wird. Ferner werden wir unten (§ 10) noch Fälle sehen, in denen bei der Auffassung zweier mit einander in Verbindung stehender Linien die längere von der Aufmerksamkeit durchlaufen wird, auch wenn ihre absolute Länge so gering ist, dafs sie isolirt genommen im Allgemeinen gleichzeitig als Ganzes von der Aufmerksamkeit erfafst wird. Diese Thatsachen deuten darauf hin, dafs allgemein der Satz gilt: Die Aufmerksamkeit vermag bequem nur zwei gleiche Linien zu umfassen, wie sie ja auch bequem nur drei Elemente (Punkte, parallele Linien, Quadrate etc.), die in gleichen Distanzen angeordnet sind, gleichzeitig umfafst.

Aber weiter verbinden sich bei dem auf der Spitze stehenden Quadrate nicht nur die beiden oberen Linien einerseits und die beiden unteren Linien andererseits zu einer Einheit, sondern aufserdem sind diese beiden Gruppen wieder infolge ihrer Gleichheit zu einer Einheit höherer Ordnung verbunden. Nehmen wir die rechte Hälfte des Quadrats fort und setzen dafür zwei längere Linien an, die wieder unter sich gleich sind und einen spitzen Winkel einschliefsen, so ist die Einheitlichkeit der beiden Gruppen von Linien gestört: die längeren Linien treten mehr hervor und sie sind enger verbunden (weil näher an einander gelagert).

Wenn nun die rechte Hälfte des Quadrats in Figur 25 vielfach ausgedehnter erscheint als die linke Hälfte, so ist das wohl darauf zurückzuführen, dafs durch die angefügte Linie die für das Quadrat charakteristische Verbindung der vier anderen Linien gestört wird. Die beiden Linien der rechten Hälfte sind selbst unter sich enger verbunden, weil sie mit der angefügten Linie ein einheitliches Ganzes bilden, und sie treten vor den Linien der linken Hälfte hervor. So haben wenigstens zuverlässige Versuchspersonen ausgesagt, welche die Täuschung lebhaft hatten. Bei mir selbst (auch bei vielen anderen Personen) tritt keine Täuschung auf, offenbar weil die charakteristische Verbindung der vier Linien des Quadrats bei mir durch die zugefügte Linie nicht gestört wird.

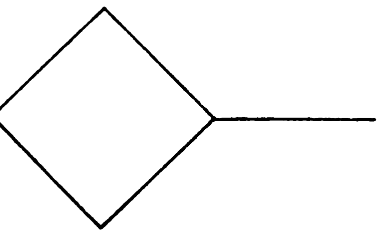


Fig. 25.

Haben wir andererseits eine Figur, die aus zwei Theilen von etwas verschiedener Gröfse besteht, und sehen wir diese Figur häufig, so werden wir wohl annehmen können, dafs sich dann allmählich die beiden Hälften einheitlicher verbinden. Darauf würde dann zurückzuführen sein, dafs wir gewöhnlich nicht bemerken, dafs die 8 aus einer kleineren oberen und einer gröfseren unteren Hälfte besteht. Indessen möchte ich hier dahingestellt sein lassen, ob bei dieser und bei anderen analogen Täuschungen nicht ein anderer Factor hauptsächlich in Frage kommt.

Lassen wir von den beiden auf der Spitze stehenden Figuren, Quadrat und Oblongum, die unteren (bezw. oberen) Hälften weg

so ändert sich nichts in dem gegenseitigen Verhalten der übrig bleibenden Linien (vgl. Figur 26). Wir können noch immer sagen, dafs die gleichen Schenkel des einen rechten Winkels

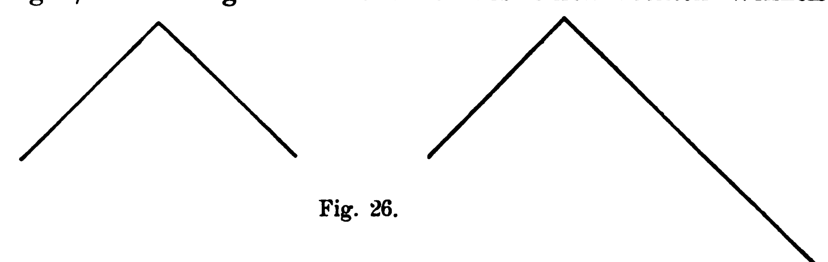


Fig. 26.

enger verbunden sind als die ungleichen des anderen, und dafs der längere Schenkel auffällt. Auch erklärten wieder mehrere Versuchspersonen, dafs sie die Tendenz hätten, von der längeren Linie ein der kleineren gleiches Stück durch die Aufmerksamkeit zu isoliren.

Nun vermögen wir das Gröfsenverhältnifs der beiden ungleichen Schenkel doch auf den ersten Blick zu erkennen. Ein successives Erfassen der beiden Linien durch die Aufmerksamkeit ist offenbar gänzlich überflüssig. Es läfst sich daher vermuthen, dafs das Auffallen des gröfseren Schenkels und die grofse Einheitlichkeit der gleichen Schenkel wieder Kriterien für das Vergleichsurtheil bilden.[1]

Ist diese Ansicht richtig, so läfst sich die bekannte Täuschung in Figur 27 erklären. Sie wäre darauf zurückzuführen, dafs der Punkt, welcher so dicht an dem Endpunkte des rechten Schenkels sich befindet, mit diesem Schenkel eine Einheit bildet und in Folge dessen die Einheitlichkeit der beiden Schenkel in der Weise stört, dafs der rechte mehr auffällt. Ob aber diese Erklärung zutrifft, vermag ich nicht sicher zu entscheiden, da ich selbst die Täuschung nicht habe. Ich mufs mich auf die Aussagen einiger Versuchspersonen verlassen, welche die Täuschung hatten. Ich selbst habe



Fig. 27.

[1] Ich will jedoch keineswegs behaupten, dafs diese Kriterien allein maafsgebend sind. Beim Betrachten der Figur 26 pflegen wir z. B. vielfach die freien Endpunkte je zweier zusammengehöriger Linien durch eine subjective Linie zu verbinden, welche horizontal oder schräg gerichtet ist, je nachdem die objectiven Linien gleich oder verschieden sind. Die Richtung der subjectiven Linie bestimmt daher unter Umständen vielleicht das Urtheil.

wahrscheinlich eine zu grofse Neigung, die zu vergleichenden Linien im Bewufstsein zu isoliren.

Vergröfsern wir die Winkel in Figur 26 bis auf 180°, so erhalten wir getheilte gerade Linien. Und in der That auch eine in der Mitte getheilte Gerade scheint mir dasselbe Eigenartige, Insichgeschlossene zu haben, was auch die beiden gleich langen Schenkel besitzen, während bei der ungleich getheilten Geraden die längere Hälfte wohl wieder auffällt. Noch deutlicher wird dies, wenn wir die Endpunkte der getheilten Geraden in derselben Weise wie den Mittelpunkt markiren (vgl. Figur 28). Bei

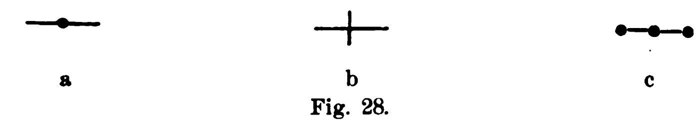


Fig. 28.

Betrachtung einer Linie, wie sie Figur 28a zeigt, bin ich mir ferner der Gesammtlänge gewöhnlich gar nicht so unmittelbar bewufst, wie bei einer ungetheilten Geraden; ich sehe vielmehr eigentlich nur zwei kleine Linien von bestimmter Länge neben einander. Nur wenn ich den Theilungspunkt im Bewufstsein ganz zurücktreten lasse, bin ich mir der Gesammtlänge unmittelbar bewufst. Dies Zurücktretenlassen gelingt mir leichter bei der ungleich getheilten Linie. Noch leichter aber bei der Linie Figur 28c, weil ich bei dieser nur die Endpunkte hervorzuheben brauche. Auch gelingt es bei einer getheilten Senkrechten leichter als bei der Horizontalen, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man die Figuren um 90° dreht.

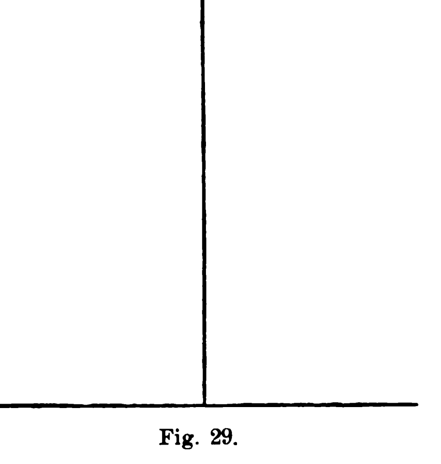


Fig. 29.

Errichten wir in der Mitte einer Horizontalen eine gleich lange Verticale, so wird diese bekanntlich ganz bedeutend überschätzt (Figur 29), und zwar drängt sich das Urtheil auf den ersten Blick auf. Hier ist nun besonders deutlich, dafs die Verticale in hohem Maafse auffällt. Zugleich wird man be-

merken, dafs unwillkürlich der Blick sich zuerst auf den Schnittpunkt richtet und dafs dann die Horizontale sofort in allen Theilen gleichzeitig von der Aufmerksamkeit erfafst wird, während die Verticale erst successiv durchlaufen wird. Fixirt man fest den Schnittpunkt der beiden Linien, so umfafst die Aufmerksamkeit die beiden Hälften der Horizontalen, während die Verticale erheblich aus dem Felde der Aufmerksamkeit herausragt.

Das Auffallen der Verticalen dürfte durch den Umstand bedingt sein, dafs wir uns bei der Betrachtung einer in der Mitte getheilten Linie gewöhnlich gar nicht der Gesammtlänge bewufst sind, dafs wir vielmehr eigentlich nur zwei kleinere Linien neben einander sehen. In Folge dessen haben wir in Figur 29 drei von demselben Punkte ausgehende Linien, von denen dann die erheblich gröfsere Verticale auffällt.

§ 8. Haben wir eine Reihe gleicher Objecte (z. B. Linien) neben einander und zwischen ihnen ein ausgedehnteres, so tritt letzteres hervor. Befindet sich dagegen unter der Gruppe gleicher Objecte ein kleineres, so tritt es zurück. Bei Betrachtung von Figur 30 wird man sich leicht davon überzeugen.

Fig. 30.

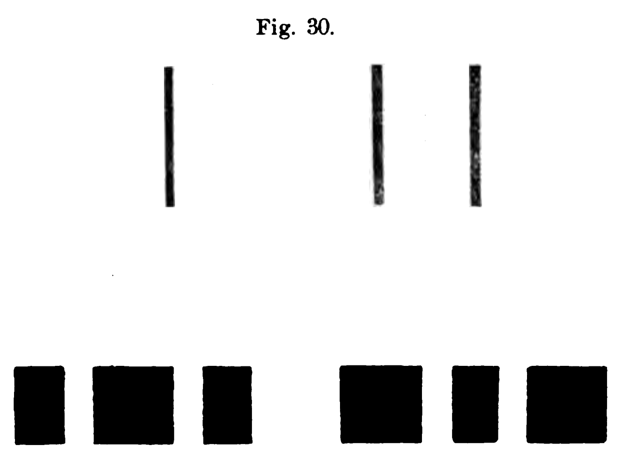


Fig. 31.

Andererseits treten z. B. gesperrt gedruckte Worte auf einer Druckseite hervor, auch wenn die Buchstaben nicht gröfser sind

als die entsprechenden Buchstaben der übrigen Worte der Druckseite. Meistens wird dann aber die Gröfse der Buchstaben der gesperrt gedruckten Worte überschätzt. Nur wenn durch einen sorgfältigen Successivvergleich das Urtheil zu Stande kommt, hört die Täuschung auf. Lassen wir ferner willkürlich aus einer Reihe gleicher Objecte einzelne hervortreten, so finden wir ebenfalls wieder, dafs diese überschätzt werden. Man versuche nur z. B. von den sieben gleichen Kreisflächen in nebenstehender Figur die zweite, vierte und sechste willkürlich herauszuheben: sobald sie lebhaft hervortreten, ist auch die Ueberschätzung da.



Fig. 32.

Bei den in Abhandlung 1 (S. 7 f.) beschriebenen Versuchen, bei denen die Versuchspersonen aus der grofsen Gruppe von 64 schwarzen Quadraten eine kleinere zusammenhängende Gruppe herauszuheben hatten, erhielt ich schon gelegentlich die Aussage, dafs die herausgehobenen gröfser erschienen. Indessen gaben nur wenige diese Erklärung ab und ich stellte durch directe Fragen fest, dafs hier die Mehrzahl die Täuschung überhaupt nicht hatte. Dies dürfte folgenden Grund haben. In dem obigen Falle, wo von den fünf Kreisflächen die zweite und vierte herausgehoben werden soll, liegt zwischen den herauszuhebenden noch eine andere Kreisfläche, die nicht mit hervortreten soll. Meiner Erfahrung nach ist es nun nothwendig, die zweite und vierte besonders stark hervortreten zu lassen, wenn der Eindruck auch nur eine kurze Zeit festgehalten werden soll, weil sich sonst immer die zwischenliegende Kreisfläche mit in den Vordergrund drängt. Wenn wir dagegen einfach vier benachbarte, in den Ecken eines gröfseren Quadrats angeordnete Elemente herausheben, so geht das viel leichter und bei einem mäfsigen Grade des Hervortretens können wir den Eindruck schon ziemlich lange festhalten. An einen solchen mäfsigen Grad des Hervortretens sind wir aber gewöhnt, da ja immer die Tendenz vorhanden ist, aus einer Reihe gleicher Elemente diejenigen, welche gerade in der Nähe des Fixationspunktes liegen, herauszuheben.

§ 9. Wir sehen also, dafs allgemein eine gröfsere Linie, Distanz u. s. w. vor der kleineren hervortritt. Es ist daher leicht

verständlich, dafs diese Eigenschaft der ausgedehnteren räumlichen Gröfse von uns als Kriterium für das Vergleichsurtheil benutzt wird. Haben wir eine Druckseite vor uns, so wird der weifse Zwischenraum zwischen zwei Zeilen im Allgemeinen nur dann hervortreten, wenn er die benachbarten an Breite übertrifft. Ausnahmen von dieser Regel werden von uns so selten constatirt, dafs wir uns durch sie in unserem Urtheil nicht stören lassen. Das Gleiche gilt für alle Gruppen von gleichen Elementen, die auf gleichmäfsig gefärbtem Hintergrunde in einer Reihe neben einander angeordnet sind. Wollen wir aber nicht die gröfseren Zwischenräume zwischen den Elementen, sondern die Gröfse der Elemente selbst beurtheilen, so bildet das Hervortreten ein sehr unsicheres Kriterium: pflegt ja doch aus einer grofsen Gruppe von gleichen Elementen, die in gleichen Zwischenräumen angeordnet sind, bald hier, bald dort eine kleinere Gruppe herauszutreten. Das ist eine so gewöhnliche Erscheinung, dafs unser Urtheil in diesen Fällen nicht in eine falsche Richtung gedrängt wird. Denn das Hervortreten eines Gesichtseindrucks kann natürlich nicht als eine Eigenschaft betrachtet werden, welche schlechthin immer das Urtheil „gröfser" zur Folge hat sondern nur als eine solche, welche unter bestimmten Umständen für das Urtheil maafsgebend ist.

In den meisten Fällen sind jedoch, wie wir gesehen haben, die ausgedehnteren räumlichen Gröfsen noch in anderer Weise ausgezeichnet. So sind die gröfseren Linien beim Parallelogramm enger unter einander verbunden als die kleineren und zugleich werden sie vielfach successiv von der Aufmerksamkeit erfafst. Dadurch erhalten wir Kriterien, welche schon in viel innigerer Beziehung zur gröfseren Ausdehnung stehen.

Ich möchte noch weiter sagen, dafs in einigen besprochenen Fällen von einem ausgedehnteren bezw. überschätzten Gesichtseindrucke speciell die Ausdehnung auffällt. So glaube ich sicher zu sein, dafs mir in Figur 31 links die Breite des Rechtecks auffällt und nicht etwa seine schwarze Farbe. Wer nun annimmt, dafs Intensität, Qualität und Ausdehnung wirkliche Theilinhalte sind, die sich bis zu einem gewissen Grade im Bewufstsein trennen lassen, wird sich mit dem Auffallen der Ausdehnung leicht abfinden. Wer dagegen an der vollen Einheitlichkeit des Empfindungsinhaltes festhält, wird hier immerhin einige Schwierigkeiten haben. In dem eben erwähnten Falle könnte man viel-

leicht einfach sagen, dafs die horizontalen Grenzlinien des breiteren Rechtecks hervortreten; und ich bin nicht ganz sicher, ob nicht wirklich etwas derartiges hier stattfindet. Dagegen kann ich mit Bestimmtheit sagen, dafs mir in Figur 30 die Breite des dickeren Striches aber nicht seine obere bezw. untere Grenzlinie auffällt. Ferner scheint mir auch in Figur 29 speciell die Länge der senkrechten Linie aufzufallen. Ich glaube daher, dafs bei den Vorgängen, welche bei der Auffassung eines hinsichtlich der Gröfse auffallenden Gesichtseindrucks stattfinden, ein charakteristisches sinnliches Moment sich geltend macht, welches von uns auf die Gröfse bezogen wird. Als ein solches Moment könnte man etwa das successive Erfassen der längeren bezw. überschätzten Linie etc. durch die Aufmerksamkeit betrachten, welches ich mehrfach erwähnte. Wir werden diese Erscheinung im nächsten Abschnitt noch öfter antreffen und werden sehen, dafs sie sich auch beim Successivvergleich zeigt, wenn eine Ausdehnung auffällt bezw. überschätzt wird.

Ist diese Ansicht richtig, so haben wir das Auffallen der Ausdehnung als ein Kriterium zu betrachten, welches kaum als ein mittelbares bezeichnet werden kann.

(*Eingegangen am 27. Mai 1900.*)

Dritte Abhandlung.

Der Successivvergleich.

(Mit 23 Fig.)

I.

§ 1. Ueber die Vorgänge, welche beim Successivvergleich stattfinden, liegt bekanntlich schon eine Theorie vor, nach welcher wir von zwei zu vergleichenden Raumgröfsen die eine in der Vorstellung auf die andere übertragen sollen. Betrachten wir also z. B. zuerst eine Linie A mit voller Aufmerksamkeit und dann nach Verdeckung von A eine zweite (gröfsere oder kleinere) Linie B, so soll ein von A zurückbleibendes Vorstellungsbild gleichsam auf B gelegt werden, und wir sollen dann zusehen, wie weit das eine Bild das andere überragt.

Nun pflegt man ja ganz allgemein vorauszusetzen, dafs immer, wenn wir zwei successive Eindrücke mit einander vergleichen, beim Eintritt des zweiten Eindrucks noch ein bewufstes Vorstellungsbild vom ersten Eindruck vorhanden ist. Dafs diese Annahme mit den Ergebnissen der inneren Wahrnehmung nicht in Uebereinstimmung steht, habe ich schon früher an anderer Stelle hervorgehoben (*Zeitschr. f. Psychol.* **17**, S. 118). Da aber mein Widerspruch nicht anerkannt ist, sehe ich mich genöthigt, ihn hier ausführlicher zu begründen.

Auf den verschiedensten Sinnesgebieten habe ich zahlreiche Versuche über die Unterschiedsempfindlichkeit nach der Methode der richtigen und falschen Fälle angestellt, aber eigentlich nie beim Eintritt des zweiten Eindrucks feststellen können, dafs noch ein bewufstes Vorstellungsbild des ersten vorhanden war. Im Gegentheil habe ich bei besonders darauf gerichteter Auf-

merksamkeit in zahlreichen Fällen das Fehlen eines solchen ziemlich sicher constatiren können. Betrachte ich z. B. kurze Zeit eine Linie von 50 mm und verdecke sie dann, so vermag ich schon zwei Secunden später mir kein auch nur einigermaafsen deutliches Vorstellungsbild mehr willkürlich zu erzeugen, während ich trotzdem eine nach dieser Zeit betrachtete Vergleichslinie, die etwa um 3 oder 4 mm differirt, mit grofser Genauigkeit als gröfser oder kleiner zu beurtheilen vermag. Und ähnlich ergeht es mir bei der Vergleichung successiv dargebotener Töne.

Auch zahlreiche Versuchspersonen haben mir das Nichtvorhandensein des Gedächtnifsbildes des ersten Eindrucks bestätigt. Ich bespreche öfter in meinen Seminarübungen das Vergleichungsproblem. Wenn ich dann zunächst vor den Versuchen den Theilnehmern die Frage vorlege, ob das Gedächtnifsbild des ersten Eindrucks noch im Bewufstsein vorhanden ist bei Eintritt des zweiten, so pflegen immer einige die dem populären Denken so naheliegende Antwort zu geben: „Selbstverständlich mufs das der Fall sein, da ja sonst ein Vergleichen unmöglich wäre". Wenn ich dann aber zu Versuchen übergehe und die betreffenden Personen successive Eindrücke der verschiedensten Sinnesgebiete mit einander vergleichen lasse, so werden sie bald bedenklich, und schliefslich erklärt ein Theil, dafs thatsächlich in vielen Fällen kein Gedächtnifsbild mehr vorhanden sei, ein anderer Theil sogar, dafs eigentlich n i e ein Gedächtnifsbild zu constatiren sei.

Wichtig ist, dafs bei derartigen Versuchen die verschiedensten Sinnesgebiete herangezogen werden. Auch solche Versuchspersonen nämlich, die etwa eine Tonempfindung noch nach einigen Secunden mit grofser Deutlichkeit zu reproduciren vermögen, besitzen doch meistens nicht dieselbe Fähigkeit auch für alle anderen Sinnesempfindungen. Es ergeben sich daher wohl fast für alle Versuchspersonen Fälle, in denen sie schon während der Pause zwischen den beiden zu vergleichenden Reizen überhaupt nicht mehr ein einigermaafsen deutliches Vorstellungsbild vom ersten zu reproduciren vermögen. In solchen Fällen kommt natürlich den Versuchspersonen besonders deutlich zum Bewufstsein, dafs das Vorstellungsbild des ersten Eindrucks bei Eintritt des zweiten nicht vorhanden ist. In den Fällen dagegen, in denen die Versuchsperson überhaupt noch ein Vorstellungsbild vom ersten Ein-

druck während der Pause zu reproduciren vermag, wird sie es im Allgemeinen bei den hier in Rede stehenden Versuchen auch unwillkürlich thun, weil sie ja die Absicht hat, es zu beobachten. Es bleibt aber fraglich, ob auch dann, wenn sie den Vergleich in naiverer Weise vollzieht, noch ein Vorstellungsbild vom ersten Eindruck bei ihr zurückbleibt. Es bleibt ferner fraglich, ob das in der Pause auftretende Vorstellungsbild noch neben dem zweiten Eindruck einige Zeit bestehen bleibt, oder ob es etwa sofort mit ihm verschmilzt. Denn an die zweite Möglichkeit pflegen die Versuchspersonen im Allgemeinen gar nicht zu denken: Haben sie das Vorstellungsbild während der Pause beobachtet, so setzen sie ohne Weiteres voraus, daſs es auch nachher noch gesondert im Bewuſstsein war. Macht man sie auf die zweite Möglichkeit aufmerksam, so werden sie unsicher in ihren Aussagen. Es ist daher auf die Angaben ungeübter Versuchspersonen wenig zu geben. Jedenfalls haben aber diejenigen Herren, welche durch Betheiligung an verschiedenen experimentell-psychologischen Untersuchungen einige Uebung in der Selbstbeobachtung erhalten hatten, nach Versuchen mit verschiedenartigen Sinnesempfindungen mir bestätigt, daſs die Simultaneitätsthese mindestens nicht allgemeingültig ist. Denn auch für sie ergaben sich Fälle, in denen sie während der Pause zwischen zwei zu vergleichenden Reizen überhaupt nicht mehr ein einigermaaſsen deutliches Vorstellungsbild vom ersten Eindruck zu reproduciren vermochten. Dabei waren diese Versuchspersonen von vornherein fast alle geneigt, die Simultaneitätsthese als selbstverständlich zu betrachten.

Das Hauptgewicht lege ich aber auf die Erfahrungen, welche zwei mit experimentell-psychologischen Untersuchungen besonders vertraute Forscher ganz unabhängig von mir gemacht haben. So war G. E. Müller bei Versuchen über die Vergleichung successiv gehobener Gewichte erstaunt, wie oft er bei der zweiten Hebung jede Erinnerung an die erste verloren hatte. Und zweitens hat sich Külpe (*Philosoph. Monatshefte*, **30**, S. 282) mit aller Entschiedenheit gegen die Simultaneitätsthese gewandt.[1]

Zu diesen Ergebnissen der inneren Wahrnehmung kommen

[1] Auch Angell (*American Journ. of Psychology* 12, S. 70 ff.) hat sich gegen die These ausgesprochen.

dann noch Thatsachen hinzu, die ebenfalls entschieden gegen die Simultaneitätsthese sprechen.

Erstens ist es nämlich eine bekannte Thatsache, dafs wir wenig verschiedene Eindrücke auf vielen Sinnesgebieten besser unterscheiden können, wenn sie successiv, als wenn sie simultan im Bewufstsein auftreten. Da nun ein Wahrnehmungsbild deutlicher ist als das abgeblafste Gedächtnifsbild, so müfste man nach der Simultaneitätsthese doch im Gegentheil erwarten, dafs simultane Eindrücke sich besser unterscheiden liefsen.

Zweitens ist bekannt, dafs die Gedächtnifsbilder viel weniger intensiv sind als die Wahrnehmungsbilder. Vielfach nimmt man ja an, dafs — abgesehen von gewissen Ausnahmen — die lebhaftesten Gedächtnifsbilder noch nicht die Intensität der schwächsten Empfindungen erreichen. Würde nun eigentlich das Gedächtnifsbild des ersten Eindrucks mit der zweiten Empfindung verglichen, so bliebe gänzlich unerklärlich, dafs wir die Intensitäten successiver Eindrücke so verhältnifsmäfsig genau mit einander vergleichen können. Denn die geringe Ueberschätzung der Intensität des zweiten Eindrucks, welche sich häufiger bei Versuchen gezeigt hat, ist viel zu klein, um mit dem vorausgesetzten grofsen Intensitätsunterschiede zwischen Empfindung und Vorstellung in Zusammenhang gebracht werden zu können. Und selbst wenn kein so grofser Intensitätsunterschied besteht, der Hauptunterschied vielmehr ein qualitativer ist, so zeigt doch die Thatsache, dafs viele Forscher einen so grofsen Unterschied angenommen haben, wie aufserordentlich unsicher unser Urtheil über die Intensität des Vorstellungsbildes ist. Es bliebe daher ebenfalls unerklärlich, dafs beim successiven Vergleichen zweier Intensitäten unser Urtheil so genau ausfällt.

Ich möchte daher alle Forscher, die bisher die Simultaneitätsthese vertreten haben, auffordern, doch erst einmal sorgfältig zu prüfen, ob sie wirklich das Gedächtnifsbild des ersten Eindrucks bei Eintritt des zweiten noch n e b e n l e t z t e r e m im Bewufstsein constatiren können. Denn diese Frage läfst sich nicht vom grünen Tisch aus entscheiden, sondern nur mit Hülfe einer sorgfältigen Selbstbeobachtung bei wirklichen Experimenten. So lange man allerdings annahm, dafs die Simultaneitätsthese durch die Ergebnisse der inneren Wahrnehmung mindestens nicht direct widerlegt würde, konnte man ja versuchen, durch mehr apriorische Erwägungen diese These zu stützen, wie dies

Meinong (*Zeitschr. f. Psychol.* 21, S. 183 ff.) jüngst gethan hat. Nachdem aber einmal mehrere von einander unabhängige, in der Selbstbeobachtung bestens geschulte Forscher sich mit aller Entschiedenheit auf Grund der Ergebnisse ihrer inneren Wahrnehmung gegen die Simultaneitätsthese ausgesprochen haben, können apriorische Erwägungen für einen empirischen Psychologen wenig Beweiskraft mehr besitzen. Denn es ist doch ausgeschlossen, dafs das Erinnerungsbild eines Eindrucks, welches hinsichtlich feinster Unterschiede mit einem zweiten Eindruck verglichen wird, und welches daher eine grofse Deutlichkeit besitzen mufs, sich der inneren Wahrnehmung trotz besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit entziehen sollte. Wenn daher auch die Voraussetzungen, von denen Meinong bei seinen mehr apriorischen Erwägungen ausgeht, mir selbstverständlicher erschienen, als sie dies thatsächlich thun, würde ich doch eher an der Richtigkeit dieser Voraussetzungen zweifeln, als einen Satz annehmen, der in Widerspruch mit den Ergebnissen der inneren Wahrnehmung steht.

Schon in einer früheren Abhandlung (*Zeitschr. f. Psychol.* **17**, S. 117) habe ich den Satz bekämpft, dafs Complexe von Bewufstseinsinhalten nur dann ein einheitliches Ganzes bilden könnten, wenn sie simultan im Bewufstsein wären. Auch habe ich schon damals bemerkt (S. 119): „Bei der Vergleichung zweier Töne, die etwa in einem Intervall von 2 Sec. auf einander folgen, vermag ich im Allgemeinen beim Eintreten der zweiten Empfindung von der ersten auch nicht die geringste Spur mehr im Bewufstsein zu entdecken." Dies hat Meinong (a. a. O. S. 257) offenbar mifsverstanden, indem er annimmt, dafs ich nur das Vorhandensein der ersten Empfindung selbst im Momente des Eintritts der zweiten Empfindung geleugnet hätte, nicht aber zugleich auch das Vorhandensein eines zurückgebliebenen Vorstellungsbildes.

Wenden wir uns nun dem hier in Frage stehenden speciellen Falle der Vergleichung räumlicher Gröfsen zu. Würden wir wirklich, wie die angeführte Theorie es annimmt, die eine Gröfse in der Vorstellung gleichsam auf die andere legen und so an ihr messen, so wäre der sonst so geheimnifsvolle Vergleichungsvorgang allerdings unserem Verständnifs erheblich näher gebracht. Aber wieder müfste doch das Gedächtnifsbild der ersten Gröfse bei besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit durch die innere Wahrnehmung zu constatiren sein, wenn es wirklich noch gleichzeitig mit dem zweiten Wahrnehmungsbilde im Bewufstsein vorhanden wäre. Es müssen daher erst wirkliche Versuche angestellt werden mit successiv dargebotenen räumlichen Gröfsen, bei

denen sorgfältig darauf zu achten ist, ob ein Erinnerungsbild des ersten Eindrucks bemerkt werden kann. Ich selbst habe nun nie bei der successiven Vergleichung von Distanzen, geraden Linien, Kreislinien und Rechtecken ein Erinnerungsbild constatiren können, und das Gleiche gilt für den gröſsten Theil meiner Versuchspersonen. Nur drei Herren habe ich gefunden (unter ca. 30), die ein deutliches primäres Gedächtniſsbild des ersten Eindrucks noch nach einer Pause von mehreren Secunden besaſsen, während es mir selbst sowohl wie mehreren Anderen schon nach einer Pause von 1—2 Sec. unmöglich war, willkürlich ein auch nur einigermaaſsen deutliches Vorstellungsbild wieder hervorzurufen, obwohl die Vergleichsurtheile sehr genau ausfielen. Ferner kann ich darauf hinweisen, daſs auch die angeführten drei Herren keineswegs bei allen Vergleichsobjecten die primären Gedächtniſsbilder wahrzunehmen vermochten. Der eine Herr erklärte mit groſser Bestimmtheit, daſs zwar bei Kreislinien ein Erinnerungsbild vorhanden sei, bei Distanzen, Linien und Rechtecken aber sicher nicht. Ein zweiter vermochte das Gedächtniſsbild auſser bei Kreisen nur noch zuweilen bei geraden Linien zu constatiren; und nur Herr Dr. med. KEFERSTEIN, ein geübter und mit einem ausgezeichneten visuellen Gedächtniſs begabter Zeichner, war im Stande, sowohl bei Kreisen wie bei geraden Linien und Distanzen das primäre Gedächtniſsbild im Bewuſstsein festzuhalten.

Wie auſsergewöhnlich aber Dr. KEFERSTEIN's visuelles Gedächtniſs ist, mag folgende Thatsache veranschaulichen. Als ich ihn an einem Tage ca. 30—40 Mal mit einem und demselben Normalrechteck die verschiedensten Vergleichsrechtecke vergleichen lieſs, vermochte er am nächsten Tage das Normalrechteck noch so genau aus dem Kopfe zu zeichnen, daſs die Seiten auch nicht einmal um $^1/_2$ mm zu groſs oder zu klein ausfielen. Wenn nun auch dieser Herr in der Regel das Gedächtniſsbild des ersten Eindrucks auf das zweite Object gleichsam drauflegte, so war dies doch zum Zustandekommen des Vergleichsurtheils nicht unbedingt erforderlich. Das zeigte sich z. B. bei Versuchen mit successiver Vergleichung von Kreisen. Diese stellte ich in der Weise an, daſs ich auf einen Tisch, vor dem die Versuchsperson saſs, zunächst ein von einem weiſsen Carton bedecktes Blatt mit einem Vergleichskreis legte. Sodann legte ich auf den Carton ein zweites Blatt mit dem Normalkreis, lieſs

diesen einige Secunden betrachten und entfernte dann wieder das Blatt, in dem ich es langsam parallel der Oberfläche des Tisches wegbewegte und in einer Entfernung von ca. 25 cm umdrehte. Einige Secunden später deckte ich dann den Carton vom Vergleichskreise ab. Die Versuchsperson verfolgte nun den in das indirecte Sehen wandernden Kreis mit der Aufmerksamkeit, und sie sah ihn noch während des ganzen Versuchs mit grofser Deutlichkeit an der Stelle, an der ich das Blatt umgedreht hatte. In dem Moment aber, in dem der zweite Kreis abgedeckt wurde, trat sofort das Urtheil ein, ohne dafs etwa das Bild des ersten Kreises wieder der Mitte des Gesichtsfeldes zugewandert wäre. Um die Richtigkeit dieses Urtheils zu controliren, brachte Dr. Keferstein hinterher vielfach noch im subjectiven Gesichtsfelde die beiden Kreise neben einander und erkannte dabei öfter kleinere Unterschiede, die ihm vorher entgangen waren.

§ 2. Wenn demnach auch in der That bei einzelnen Versuchspersonen das Urtheil dadurch zu Stande kommt, dafs das Vorstellungsbild des ersten Eindrucks gleichsam auf den zweiten Wahrnehmungsinhalt gelegt wird, so ist dies doch keineswegs allgemein der Fall. Es erhebt sich daher die Frage, wie das Vergleichsurtheil in den Fällen zu Stande kommt, in denen kein bewufstes Vorstellungsbild des ersten Wahrnehmungsinhaltes vorhanden ist.

Irgend eine Nachwirkung des ersten Eindrucks mufs natürlich auch in diesen Fällen noch vorhanden sein bei Eintritt des zweiten, denn beide Eindrücke zusammen bedingen ja erst das Vergleichsurtheil. Wenn also während der Pause eine bewufste Nachwirkung nicht zu constatiren ist, so kann es sich eben nur um eine unbewufste handeln. Von vornherein müssen wir dann aber mit der Möglichkeit rechnen, dafs durch die unbewufste Nachwirkung der zweite Wahrnehmungsinhalt irgendwie beeinflufst wird. In Folge des Bestrebens, den ersten Eindruck festzuhalten, kann eine unbewufste Vorstellung oder irgend ein anderes Residuum zurückbleiben, und wir können in Folge dessen innerlich irgendwie auf die Auffassung einer gleichen räumlichen Gröfse vorbereitet sein: Hat dann der zweite Wahrnehmungsinhalt eine andere Ausdehnung, so kann er entweder modifizirt werden und zwar in verschiedener Weise, je nachdem das zweite Object gröfser oder kleiner als das erste ist,

oder es können andere charakteristische Bewuſstseinserscheinungen eintreten.

Natürlich ist dies zunächst nur eine vollständig hypothetische Annahme. Bei dem Versuch, sie zu verificiren, kommt es in erster Linie darauf an, eine Modification des zweiten Wahrnehmungsinhaltes bezw. eine besondere charakteristische Erscheinung im Bewuſstsein wirklich nachzuweisen. In der That glaube ich denn auch etwas derartiges bei einfachen Versuchen über die successive Vergleichung von Distanzen, geraden Linien, Kreislinien und Rechtecken durch innere Wahrnehmung constatirt zu haben. Diese Versuche stellte ich in folgender Weise an. Ich zeichnete z. B. eine Normaldistanz von 50 mm und 7 Vergleichsdistanzen (Differenzen $\pm$ 0, 1, 2, 3 mm), welche von kleinen verticalen schwarzen Linien begrenzt waren, je auf ein Octavblatt. Das Blatt mit der Normaldistanz legte ich in bequeme Sehweite auf einen Tisch, vor dem ich saſs, und mischte die übrigen Blätter durch einander, damit ich ihre Reihenfolge nicht kannte. Darauf betrachtete ich zunächst die Normaldistanz mit voller Aufmerksamkeit und deckte dann nach einigen Secunden plötzlich ein Octavblatt mit einer Vergleichsdistanz darüber. Dieser Versuch wurde häufig wiederholt bei regellosem Wechsel der Vergleichsdistanzen. In gleicher Weise stellte ich dann auch Versuche mit geraden Linien, Kreislinien und Rechtecken an. Hierbei bemerkte ich nun zunächst, daſs bei einer deutlich gröſseren Vergleichsdistanz bezw. Vergleichslinie vielfach ein besonderes Phänomen sich geltend machte, das nie eintrat bei solchen Vergleichsdistanzen bezw. Vergleichslinien, welche für kleiner oder gleich gehalten wurden. Ich glaube die Erscheinung sicher beobachtet zu haben, doch war die Sicherheit wohl mit dadurch bedingt, daſs ich dieselbe Erscheinung schon vorher bei einigen optischen Täuschungen bemerkt hatte, bei denen sie besonders deutlich auftritt. Da es wichtig ist für das Verständniſs des Folgenden, daſs der Leser das in Frage stehende Phänomen möglichst deutlich innerlich erlebt, so will ich zunächst eine bekannte optische Täuschung anführen, bei der meine Versuchspersonen es allgemein am besten haben constatiren können.

In Figur 1 wird die untere Horizontale im Vergleich mit der über ihr befindlichen gleichgroſsen Linie überschätzt. Fixirt man zunächst die letztere und wendet dann den Blick der

unteren zu, so schneidet die Aufmerksamkeit aus dieser im ersten Moment ein mittleres Stück heraus.

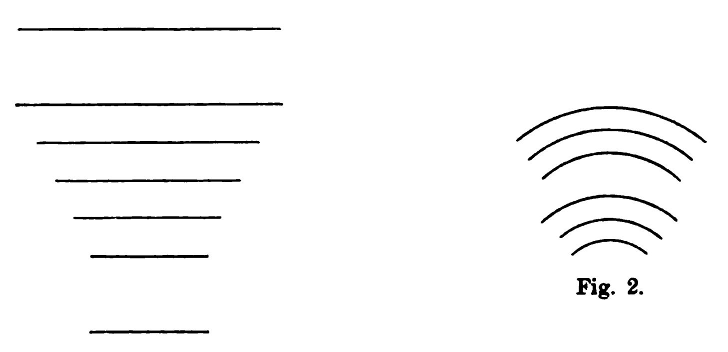


Fig. 1.

Fig. 2.

Vielleicht noch deutlicher ist dieselbe Erscheinung bei der Täuschung zu beobachten, welche Figur 2 zeigt. Hier sind die beiden mittleren, objectiv gleich grofsen Kreisbogen mit einander zu vergleichen. Fixirt man nun zunächst den oberen der beiden zu vergleichenden Bogen und läfst dann den Blick zum unteren übergehen, so wird letzterer überschätzt, und wieder wird von ihm zuerst ein mittleres Stück durch die Aufmerksamkeit herausgeschnitten. Sollte der Leser auch an diesen Figuren die Erscheinung nicht gleich beobachten können, so bitte ich ihn, den Versuch zu einer anderen Zeit zu wiederholen. Im Allgemeinen ist einerseits geistige Frische und andererseits ein „verlorenes, gedankenloses Darüberhinwegblicken, bei dem man immerhin weifs, worum es sich handelt" (Lipps), der hier in Frage stehenden Beobachtung sowohl wie den geometrisch-optischen Täuschungen überhaupt günstig. Auch thut man gut, sich nicht einfach auf die hier abgebildeten Figuren zu verlassen, sondern sich dieselben mit kleinen Variationen selbst aufzuzeichnen, da die Erscheinung häufig bei irgend einer Variation deutlicher wird. Hat man sie dann in einem Falle sicher beobachtet, so gelingt es nachher auch leichter, sie in anderen Fällen wieder zu finden.

Von meinen Versuchspersonen konnten alle diejenigen, welche einigermaafsen in Selbstbeobachtung geübt waren, das **Herausschneiden** des Mittelstücks im Wesentlichen bestätigen.[1]

[1] Ich habe kurz vor der Drucklegung noch einige wenige Herren gefunden, welche die beschriebene Erscheinung nicht constatiren konnten. Die betreffenden verfielen aber auch der Täuschung nicht.

Nur war es nicht leicht eine genauere Beschreibung der Erscheinung von ihnen zu erhalten. Ich selbst habe unter günstigen Umständen noch folgende Einzelheiten beobachten können: Im ersten Moment trat das mittlere herausgeschnittene Stück im Bewuſstsein hervor, wobei es sich schwärzer und schärfer begrenzt erwies als die beiden Enden, welche im Hintergrunde des Bewuſstseins blieben. Einen Moment später traten dann aber die Enden vor dem Mittelstück lebhaft hervor, und zwar schien mir dieses Hervortreten der Enden öfter successiv zu verlaufen, indem es an den Enden des Mittelstücks anfing. Indessen muſs ich zugestehen, daſs beide auf einander folgende Stadien nur selten und nur im Anfange von mir bemerkt worden sind, als ich die betreffenden Täuschungen zuerst kennen lernte. Nach häufiger Betrachtung der Figuren hat die Täuschung erheblich nachgelassen resp. ganz aufgehört und entsprechend kann ich auch die in Frage stehende Erscheinung nicht mehr mit der früheren Sicherheit beobachten.

Bestätigt wurde das Hervortreten der Enden vor dem Mittelstück durch verschiedene in der Selbstbeobachtung geübte Herren. Dagegen konnte nur ein Herr das erste Stadium, das Hervortreten des Mittelstücks vor den Enden, constatiren. Mit diesem Herrn hatte ich vorher gemeinschaftlich längere Zeit Untersuchungen über die Erkennung von Gesichtsobjecten bei minimaler Dauer der Reizung angestellt, bei denen wir uns besonders eingeübt hatten, alle Modificationen der Bewuſstseinsinhalte zu beachten, so daſs wir offenbar besonders für die Beobachtung der hier in Rede stehenden sehr kurz dauernden Erscheinung vorbereitet waren. Der betreffende Herr konnte nun aber das zweite Stadium der Erscheinung, das Hervortreten der Enden nicht constatiren, trotz seiner verhältniſsmäſsig groſsen Uebung in der Selbstbeobachtung, so daſs wir jedenfalls mit individuellen Unterschieden zu rechnen haben.

Bei den eben angeführten Versuchen über die successive Vergleichung von Distanzen und von Linien konnte ich nun ebenfalls beobachten, daſs aus dem gröſseren Vergleichsobject im ersten Moment ein der Normalgröſse ungefähr gleiches Stück herausgeschnitten wurde, und daſs das überschüssige Stück einen Moment später im Bewuſstsein besonders hervortrat. Allerdings muſs ich bemerken, daſs bei mir die Erscheinung nur bei besonders günstiger Disposition und auch dann nur einen äuſserst

kurzen Moment auftrat, so dafs ich sie wohl kaum bemerkt hätte, wenn ich sie nicht schon von der Beobachtung der eben angeführten und einiger anderer optischen Täuschungen her gekannt hätte. Als ich dann aber später dieselben Versuche mit einer gröfseren Anzahl von Personen anstellte, zeigte sich, dafs einige das Herausschneiden eines der Normaldistanz gleichen Stücks aus der gröfseren Vergleichsdistanz viel sicherer constatiren konnten als ich selbst. Bei ihnen waren die beiden Theile der gröfseren Vergleichsdistanz ganz scharf getrennt, so dafs sie einen Moment das Differenzstück genau begrenzt innerlich sahen und in Folge dessen mit grofser Sicherheit angeben konnten, um wie viel Millimeter die Vergleichsdistanz gröfser war, während bei mir nie eine so scharfe Trennung eintrat.[1] Erwähnen mufs ich jedoch, dafs eine grofse Anzahl von Personen bei diesen Versuchen das Herausschneiden überhaupt nicht constatiren konnte; einige gaben bei Distanzschätzungen an, dafs nur ein Hervortreten der weifsen zwischen den begrenzenden Linien liegenden Fläche von ihnen bemerkt würde.

Diesem Herausschneiden eines Theiles einer gröfseren Linie waren wir schon früher beim Simultanvergleich begegnet. Ich erwähnte dort (oben S. 60, § 7, Fig. 26), dafs bei der Betrachtung zweier von demselben Punkte ausgehender und verschieden langer Linien viele Versuchspersonen die Tendenz hätten, unwillkürlich ein der kürzeren Linie gleiches Stück aus der längeren Linie herauszuschneiden. Wohl noch allgemeiner läfst sich die Erscheinung bei zwei ziemlich dicht bei einander befindlichen, kurzen Parallelen constatiren. Es pflegen dann subjective Grenzlinien — wie sie auf Seite 14 beschrieben sind — aufzutreten, welche, von den Endpunkten der kleineren Linie aus-

[1] Ich möchte hier noch erwähnen, dafs die Vergleichslinien nach einer gröfseren Anzahl von Versuchen vielfach individuell wiedererkannt wurden. Es wurde dann eigentlich kein Vergleich mit der Normallinie vollzogen, und das Herausschneiden eines der Normallinie gleichen Stücks aus einer gröfseren Vergleichslinie trat nicht mehr ein. Die Versuchsperson identificirte vielmehr die Vergleichslinie mit einer bestimmten früher wahrgenommenen Linie. Sie wufste, es war dieselbe Linie, die sie früher z. B. als 3 mm länger erkannt hatte. Ich habe daher später die Versuche immer in der Weise angestellt, dafs ich auch mit der Gröfse der zuerst betrachteten Linie (der Normallinie) fortwährend wechselte, und ich erreichte dadurch, dafs die zu beobachtende Erscheinung auch bei längeren Versuchsreihen deutlich blieb.

gehend und auf dieser senkrecht stehend, aus der gröſseren Linie ein der kleineren gleiches Stück herausschneiden. Wir sehen dann auch die Differenzstücke scharf begrenzt vor uns. Ferner handelt es sich, wie ich glaube, um dieselbe Erscheinung in allen Fällen, in denen ich in der vorigen Abhandlung von einer successiven Erfassung durch die Aufmerksamkeit sprach. Insbesondere zeigt sie sich bei der Betrachtung einer in der Mitte einer Horizontalen errichteten Senkrechten. Es ist mir von den verschiedensten Seiten bestätigt worden, daſs bei den ersten Betrachtungen, bei denen die Täuschung besonders eclatant ist, zunächst ungefähr die untere Hälfte aus der Senkrechten herausgeschnitten wird, und daſs dann die obere Hälfte im Bewuſstsein hervortritt. Und zwar habe ich hier nun sehr deutlich ein successives Hervortreten der oberen Hälfte der Senkrechten beobachtet. Dies ist aber nicht so zu verstehen, als ob ich mir jedesmal genau bewuſst gewesen wäre, bei welchem Punkte das successive Hervortreten anfing. Vielmehr bemerkte ich letzteres immer erst, wenn es mitten im Gange war. Ich kann daher auch nur sagen, daſs es ungefähr von der Mitte der Senkrechten aus seinen Anfang nahm. Auſserdem kam dann noch ein innerlich erzeugter Eindruck hinzu, der eine gewisse Aehnlichkeit hatte mit der bei Ueberwindung eines Widerstandes auftretenden Spannung. Mehrere Versuchspersonen erklärten, sie müſsten an der Verticalen gleichsam erst hinaufklettern, während die Horizontale sich sofort in ihrer ganzen Länge der Aufmerksamkeit aufdränge.

Dieses successive Hervortreten des überschüssigen Theiles einer Linie zeigt sich nun nicht nur bei der eben angeführten Täuschung, sondern auch noch bei einer Reihe weiterer Täuschungen, bei denen die zu vergleichenden Linien nach einander von der Aufmerksamkeit erfaſst werden. So werden wir unten sehen, daſs es mit groſser Deutlichkeit auch bei der Vergleichung einer, in der Mitte durch einen Punkt getheilten Linie mit einer gleichlangen ungetheilten Linie beobachtet werden kann, und wir haben oben schon gesehen, daſs es auch bei der Täuschung in Figur 2 gelegentlich eintritt, wenn auch mit geringerer Deutlichkeit. Ferner glaube ich es bei den eben angeführten Versuchen über die Vergleichung von Linien und Distanzen auch dann häufiger beobachtet zu haben, wenn die Vergleichslinie bezw. Vergleichsdistanz erheblich gröſser war als die Normallinie bezw. Normaldistanz. Allerdings war die Erscheinung in den zuletzt

erwähnten Fällen aufserordentlich flüchtig, und ich kann nicht behaupten, dafs die Möglichkeit einer Selbsttäuschung vollständig ausgeschlossen wäre, zumal da auch meine Versuchspersonen, abgesehen von sehr wenigen Ausnahmen, bestimmt verneinten, etwas Derartiges bei der Vergleichung von Linien und Distanzen innerlich zu erleben. Dagegen fand ich nun verschiedene Versuchspersonen, die bei der Vergleichung von Kreisen, das successive Hervortreten als ein ganz besonders deutliches Phänomen constatiren konnten. Nach ihren Aussagen wurde aus einem erheblich gröfseren Vergleichskreise im ersten Momente der Betrachtung ein mittleres concentrisches Stück herausgeschnitten, und dann trat eine **„Ausdehnung der Aufmerksamkeit“** nach allen Seiten ein. Die Versuchspersonen waren sich aber auch in diesen Fällen nicht bewufst, bei welcher inneren Grenze die Ausdehnung ihren Anfang nahm; sie bemerkten sie vielmehr immer erst, wenn sie in vollem Gange war.

Bei der Vergleichung von Distanzen, welche durch verticale Linien begrenzt waren, konnte ich übrigens häufiger bei einer gröfseren Vergleichsdistanz noch einen anderen Eindruck der „Ausdehnung“ constatiren, der insofern von dem eben geschilderten etwas verschieden war, als er sich nicht nur über das kleine Differenzstück erstreckte, sondern über die ganze Vergleichsstrecke. Es war so, als ob etwas von links nach rechts oder auch von der Mitte nach beiden Seiten äufserst rasch darüber hinhuschte. Wie wir in § 5 sehen werden, tritt genau dieselbe Erscheinung auch bei der Vergleichung von Rechtecken auf, die sich hinsichtlich der Länge einer Seite unterscheiden. Da nun eine von verticalen Linien begrenzte Distanz vielfach vollständig einer rechteckigen und allseitig begrenzten Fläche gleicht, weil die fehlenden horizontalen Linien subjectiv ergänzt werden, so werden wir wohl diese Erscheinung als eine speciell bei der Vergleichung von Rechtecken (bezw. Parallelogrammen) verschiedener Gröfse auftretende Erscheinung zu betrachten haben.

Doch wie steht es nun mit der Auffassung einer kleineren Vergleichsgröfse. Nach dem Bisherigen werden wir a priori vermuthen können, dafs z. B. bei einer kleineren Vergleichsdistanz im ersten Augenblick aufser den beiden Grenzlinien und dem von ihnen eingeschlossenen Theile des Gesichtsfeldes etwa noch ein Stück des Hintergrundes (entweder nur auf einer Seite der Vergleichsdistanz liegend oder auf beiden Seiten) mit heraus-

gehoben wird, welches an Ausdehnung der Differenz der beiden zu vergleichenden Seiten gleichkommt, und dafs sich dann erst einen Moment später die Vergleichsdistanz aus diesem gröfseren Ganzen isolirt. Dafs nun aber thatsächlich eine solche Erscheinung bei den eben besprochenen Vergleichungen einer Normaldistanz mit einer Reihe von Vergleichsdistanzen in meinem Bewufstsein einigermaafsen sicher nachzuweisen gewesen wäre, kann ich nicht behaupten, und ebensowenig konnte ich bei kleineren Vergleichslinien etwas Aehnliches constatiren. Wohl aber glaube ich die in Frage stehende Erscheinung sicher constatirt zu haben bei den eben angeführten beiden Täuschungen. In Figur 1 wird die obere Horizontale im Vergleich mit der unter ihr befindlichen, objectiv gleich grofsen Linie unterschätzt. Fixire ich nun zunächst die letztere und wende dann den Blick der über ihr befindlichen Horizontalen zu, so habe ich den deutlichen Eindruck, dafs im ersten Moment zu beiden Seiten dieser zweiten Linie ein Stück des Hintergrundes mit im Bewufstsein hervortritt. Unmittelbar darauf tritt dann ein Vorgang ein, den ich als eine **Zusammenziehung der Aufmerksamkeit** auf diese Linie bezeichnen möchte, und der ganz analog ist der vorher besprochenen Ausdehnung der Aufmerksamkeit. Dieselbe Erscheinung beobachte ich ferner, wenn ich von den beiden mittleren Kreisbogen in Figur 2 zunächst den unteren fixire und dann den oberen. Immerhin ist die Erscheinung auch in diesen Fällen erheblich weniger deutlich als die entsprechende Erscheinung, welche bei den überschätzten Linien auftritt. Fast allen meinen Versuchspersonen ging es ferner bei der Vergleichung von Linien und Distanzen genau so wie mir. Dagegen konnten verschiedene Herren die Zusammenziehung der Aufmerksamkeit bei kleineren Kreislinien aufs deutlichste beobachten, wie ja auch bei gröfseren Kreislinien die „Ausdehnung der Aufmerksamkeit“ ebenfalls am deutlichsten zu beobachten ist. Oefter wurde dieses „Zusammenziehen“ auch als ein „Schrumpfen“ bezeichnet. Ferner wurde diese Erscheinung auch gelegentlich einmal von einem Herren bei den schon früher erwähnten Versuchen über das Erkennen von Worten bei minimaler Dauer der Belichtung (0,01—0,1 Sec.) beobachtet. Hierbei hatte ich zunächst mehrere Tage hinter einander nur Worte von mindestens 10 Buchstaben zur Erkennung dargeboten und darauf plötzlich ein Wort von 4 Buchstaben. Obwohl nun bis dahin der Ver

suchsperson meine Ansichten über die bei der Vergleichung räumlicher Gröſsen auftretenden Vorgänge gänzlich unbekannt waren, und obwohl ich vorher weder erwähnt hatte, daſs etwas Besonderes zu beobachten sein würde, noch daſs ein viel kürzeres Wort kommen würde, gab sie doch von selbst an, ganz deutlich einen eigenartigen Eindruck bei Auffassung des kurzen Wortes gehabt zu haben. Aufgefordert, den Vorgang näher zu beschreiben, erklärte sie, „die Aufmerksamkeit hätte sich erst gleichsam auf das kurze Wort zusammenziehen“ müssen.

Obwohl nun demnach bei kleineren Vergleichsdistanzen und Vergleichslinien im Allgemeinen die zu erwartende Erscheinung nicht mit voller Sicherheit zu beobachten ist, so würden wir doch noch mit der Möglichkeit rechnen können, daſs die betreffenden Erscheinungen auftreten und das Urtheil beeinflussen, aber sich der inneren Wahrnehmung entziehen, theils weil sie undeutlich, theils weil sie auſserordentlich flüchtig sind. Denn jedenfalls können uns derartige Phänomene viel leichter entgehen als etwa ein Vorstellungsbild der Normalgröſse. Indessen, ich bin später noch auf ganz andersartige, das Urtheil beeinflussende Eindrücke aufmerksam geworden, die ich zuerst bei der Vergleichung von Kreislinien mit voller Sicherheit constatiren konnte, und die ich nachher auch bei Distanzen und Linien wahrzunehmen glaubte, nämlich auf die **absoluten Eindrücke** der Gröſse und der Kleinheit, die wir vielfach auch von isolirt der Beobachtung dargebotenen Objecten erhalten. So kann z. B. eine einzelne Person, die uns etwa auf einer einsamen Landstraſse begegnet, auffallend groſs oder auffallend klein, auffallend dick oder auffallend dünn erscheinen, auch wenn weiter Niemand sichtbar ist, mit dem sie verglichen werden könnte. Da nun in solchen Fällen meistens auch keine Erinnerungsbilder irgend welcher anderer Menschen gleichzeitig mit dem Wahrnehmungsbilde im Bewuſstsein vorhanden sind, so haben wir es hier mit einem absoluten Eindruck der Gröſse bezw. Kleinheit zu thun, welcher analog ist dem absoluten Eindruck der Schwere bezw. Leichtigkeit eines isolirt gehobenen Gewichtes, auf den G. E. Müller aufmerksam gemacht hat (vgl. oben S. 35 f.). Dieser Eindruck trat nun auch bei den Versuchen über die Vergleichung von Kreislinien unter bestimmten Bedingungen auſserordentlich lebhaft auf. Ich lieſs zunächst mit einem Normalkreis (Durchmesser 44 mm) eine Reihe wenig verschiedener Vergleichskreise

in regellosem Wechsel vergleichen und schob dann gelegentlich einen erheblich gröfseren (Durchmesser 58 mm) oder erheblich kleineren Vergleichskreis (Durchmesser 32 mm) ein. Dabei liefs sich nun leicht constatiren, dafs bei Betrachtung des erheblich gröfseren Kreises ungefähr derselbe eigenartige Eindruck auftritt, den auch eine auffallend grofse Taschenuhr macht, und dafs ebenso ein erheblich kleinerer Vergleichskreis denselben Eindruck bedingt, den eine auffallend kleine Taschenuhr hervorruft. Der kleine Kreis erscheint „winzig", wie sich verschiedene Versuchspersonen treffend ausdrückten.

Dafs diese Eindrücke wirklich existiren, glaube ich mit voller Sicherheit behaupten zu können, zumal da auch eine gröfsere Anzahl von Versuchspersonen sie beobachtet hat. Dagegen ist es schwer, etwas Näheres über diese Eindrücke auszusagen. Sind sie sehr stark, so pflegen sie von einem emotionellen Element, einem Erstaunen, begleitet zu sein. Aber neben diesem Erstaunen ist immer noch ein besonderes Element vorhanden, das sich nicht näher beschreiben läfst. Man mufs es eben erleben, um es kennen zu lernen. Ich hatte schon vor den Versuchen mit Kreisen auch bei Linien und Distanzen den absoluten Eindruck der Gröfse beobachten zu können geglaubt und zwar vor Allem bei Auffassung der in der Mitte einer Horizontalen errichteten Senkrechten. Von ihr erhält man auch vielfach einen Eindruck, der demjenigen sehr ähnlich ist, den ein auffallend langer Mensch macht. Da ich nun hierbei gleichzeitig auch das successive Hervortreten des oberen Theils der Linie häufiger beobachtete, so glaubte ich, dafs eben dieses successive Hervortreten die Hauptgrundlage des Urtheils „auffallend lang" sei und dafs dementsprechend die „Zusammenziehung der Aufmerksamkeit" für das Urtheil „auffallend klein" charakteristisch sei. Indessen später kamen Fälle vor, in denen das „successive Hervortreten" bezw. das „Schrumpfen" auftrat, ohne von dem Eindruck „auffallend grofs" bezw. „auffallend klein" begleitet zu sein, und umgekehrt konnte ich diese Eindrücke häufiger in Fällen beobachten, wo eine Ausdehnung bezw. ein Schrumpfen sicher nicht vorhanden war. So hatte ich insbesondere vor kurzem Gelegenheit, den absoluten Eindruck der „Kleinheit" genauer zu beobachten. Ich hatte meine Uhr wegen einer Reparatur auf ca. 14 Tage zu einem Uhrmacher gebracht und mir inzwischen eine andere geliehen, welche etwas gröfser war. Als ich dann

meine eigene Uhr wieder erhielt, rief sie zuerst den absoluten Eindruck der Kleinheit hervor, und ich hätte sicher geglaubt, dafs mir eine falsche Uhr wiedergegeben worden sei, wenn ich sie nicht an bestimmten Kennzeichen wiedererkannt hätte. Der Eindruck dauerte immerhin solange, dafs ich versuchen konnte, ihn näher zu beobachten. Es gelang mir indessen nicht, über ihn ins Klare zu kommen. Nur konnte ich mit Sicherheit constatiren, dafs weder ein bewufstes Vorstellungsbild meiner Uhr, herrührend von früheren Wahrnehmungen, noch ein bewufstes Erinnerungsbild der geliehenen Uhr neben dem Wahrnehmungsbilde im Bewufstsein existirte.

Besonders deutlich treten diese Eindrücke, wie gesagt, dann auf, wenn in eine Versuchsreihe mit wenig verschiedenen Vergleichskreisen plötzlich ein erheblich gröfserer oder kleinerer Vergleichskreis eingeschaltet wird. Operirt man dagegen fortwährend mit gröfseren Unterschieden, so lassen die Eindrücke sehr stark nach, und das Erstaunen hört ganz auf. Hat man die Eindrücke aber erst einmal in einigen Fällen recht deutlich erlebt, so wird man sie später auch noch bei kleineren Unterschieden zwischen Normal- und Vergleichskreis und ebenso bei der Vergleichung von Linien und Distanzen constatiren können, wo sie theils mit den vorher beschriebenen Erscheinungen zusammen, theils allein auftreten. Insbesondere glaube ich auch den absoluten Eindruck der Kleinheit bei kleineren Vergleichslinien und Vergleichsdistanzen beobachtet zu haben.

Wir sehen demnach, dafs thatsächlich bei Eintritt des zweiten von zwei hinsichtlich der Ausdehnung zu vergleichenden Wahrnehmungsinhalten noch verschiedene Erscheinungen sich bemerkbar machen, die sich zwar der oberflächlichen Beobachtung bei den Erlebnissen des täglichen Lebens entziehen, die aber durch besondere Versuche der inneren Wahrnehmung sehr wohl zugänglich gemacht werden können. Dafs diese Erscheinungen mindestens h ä u f i g als Grundlage des Vergleichungsurtheils dienen, unterliegt für mich keinem Zweifel. Denn wenn eine Versuchsperson die gröfsere Vergleichslinie in zwei Theile getheilt sieht, und wenn sie gleichzeitig angiebt, um wieviel Millimeter die Vergleichslinie gröfser ist als die Normallinie, so wird die Absonderung des Differenzstückes doch wohl die Ursache des genauen Urtheils sein. Und wenn ferner bei der Auffassung einer isolirt gegebenen, auffallend grofs erscheinenden Person ein besonderer

Eindruck sich geltend macht, während nichts Anderes im Bewuſstsein nachweisbar ist, was zum Urtheil in näherer Beziehung stehen könnte, so liegt es mindestens nahe, diesen Eindruck als Grundlage des Urtheils „auffallend groſs" in Anspruch zu nehmen, zumal da sich gezeigt hat, daſs ein analoger Eindruck auf einem anderen Sinnesgebiete auch vielfach die Grundlage für das Vergleichungsurtheil bildet. Allerdings kann man a priori mit der Möglichkeit rechnen, daſs die angeführten beiden Factoren mittelbare Kriterien sind, die nur gelegentlich in Frage kommen, und daſs etwa ein „unmittelbares Verschiedenheitsbewuſstsein" noch nebenhergeht, welches in erster Linie für das Vergleichungsurtheil maaſsgebend ist. Indessen selbst wenn man davon absieht, daſs der Begriff „unmittelbares Verschiedenheitsbewuſstsein" erst noch genügend klargestellt werden muſs, so scheinen mir doch mindestens beim Successivvergleich die Thatsachen sich ohne die Annahme eines solchen Phänomens leicht erklären zu lassen. Natürlich kann dann das Gröſsenurtheil beim Successivvergleich kein ursprüngliches sein, sondern es muſs sich entwickelt haben. Wir können etwa annehmen, daſs beim Kinde das Gröſsenurtheil sich zunächst bei simultaner Auffassung solcher Gegenstände bildet, die neben oder hinter einander stehen, und von denen der eine den anderen überragt. Dieselben Gegenstände werden aber auch gelegentlich vom Kinde unwillkürlich noch nach einander fixirt, und dabei werden dann die beschriebenen Nebeneindrücke auftreten, an die sich nun die Urtheile „gröſser" und „kleiner" associativ anknüpfen können. Andererseits ist aber auch möglich, daſs das Kind zunächst wirklich bei successiver Betrachtung ein bewuſstes Vorstellungsbild des einen Gegenstandes auf das Wahrnehmungsbild des anderen legt, daſs aber bei öfterer successiver Betrachtung derselben beiden, hinsichtlich ihres Gröſsenverhältnisses bekannten Gegenstände das Vorstellungsbild des ersten nicht mehr im Bewuſstsein festgehalten wird, und daſs dann die beschriebenen Nebeneindrücke auftreten, die sich so allmählich mit den betreffenden Urtheilen fest associiren. Ist diese Association vollzogen, so wird sich das Kind bei beabsichtigter

Vergleichung immer weniger Mühe geben, ein Gedächtnifsbild des ersten Eindrucks im Bewufstsein festzuhalten, weil es ja auch ohne ein solches zu einem bestimmten und richtigen Urtheile gelangt. In Folge langjähriger Uebung können endlich auch die das Urtheil bedingenden Nebeneindrücke immer mehr und mehr in den Hintergrund des Bewufstseins treten, so dafs sie jetzt für Erwachsene nur noch schwer der inneren Beobachtung zugänglich gemacht werden können.

§ 3. Doch ob nun noch ein „unmittelbares Verschiedenheitsbewufstsein“ beim Successivvergleich in Frage kommt oder nicht, jedenfalls haben wir in den angeführten Erscheinungen einige Grundlagen des Gröfsenurtheils, und wir müssen die Frage nach dem Zustandekommen jener Erscheinungen zu beantworten suchen. Dafs ein Zusammenwirken irgend welcher Residuen des ersten Eindrucks mit dem zweiten Eindruck dabei in Frage kommt, liegt zwar auf der Hand. Die Frage nach der näheren Beschaffenheit jener Residuen läfst sich aber zur Zeit wohl kaum sicher entscheiden. Vielleicht wird mancher Forscher geneigt sein, ohne Weiteres vorauszusetzen, dafs die Nachwirkung, welche die Ursache der Theilung einer gröfseren Vergleichslinie, Vergleichsdistanz u. s. w. ist, in einer unbewufsten Vorstellung besteht, mag er nun darunter einen unbewufst psychischen Vorgang oder einen corticalen physiologischen Procefs verstehen. Indessen eine solche Annahme erscheint mir aus verschiedenen Gründen unwahrscheinlich. Einmal haben wir oben gesehen, dafs auch bei der simultanen Auffassung eines Winkels mit verschieden langen Schenkeln unwillkürlich aus dem gröfseren Schenkel ein dem kleineren gleiches Stück herausgeschnitten wird. Und ebenso scheint mir in dem Falle, wo eine Horizontale mit einer Verticalen successiv verglichen wird, und wo auch nach meinen Beobachtungen das Herausschneiden eintritt, die Einwirkung einer unbewufsten Vorstellung ausgeschlossen. Denn sonst müfste sich eine Vorstellung im Unbewufsten herumdrehen können, eine Annahme, die mir mindestens sehr unwahrscheinlich erscheint. Auch habe ich festgestellt, dafs der einzige Herr, Dr. Keferstein, welcher bei der successiven Vergleichung von Linien noch ein deutliches Vorstellungsbid der Normallinie be-

safs, dieses nicht im Bewufstsein zu drehen vermochte. Bei dem successiven Vergleiche einer Horizontalen und einer Verticalen bildete bei ihm das Vorstellungsbild mit dem Wahrnehmungsbilde ein Kreuz, und das Urtheil kam dann durch Simultanvergleich zu Stande. Als ich Dr. KEFERSTEIN aufforderte zu dem Versuch, das Vorstellungsbild im Bewufstsein herumzudrehen, erklärte er die Ausführung für vollständig unmöglich. Höchstens könne er, während das Vorstellungsbild des ersten Eindrucks in seiner ursprünglichen Lage verharre, senkrecht zu diesem eine neue subjective Linie ziehen und diese der ersten gleich zu machen suchen. — Zweitens spricht dann noch gegen die Einwirkung einer unbewufsten, vom ersten Eindruck zurückgebliebenen Vorstellung der Umstand, dafs sich zwar das Zerfallen einer gröfseren Vergleichslinie in zwei Theile darauf zurückführen läfst, nicht aber auch das successive Hervortreten des Restes. Eine unbewufste Vorstellung könnte also höchstens bei bestimmten Fällen mitwirken.

Wir werden daher noch andere Nachwirkungen des ersten Eindrucks zur Erklärung heranzuziehen haben z. B. Nachwirkungen in subcorticalen Centren. Zu ihren Gunsten würde man eine Erfahrung anführen können, die schon die beiden hervorragendsten Beobachter auf physiologisch-optischem Gebiete, v. HELMHOLTZ und HERING, bei der Vergleichung von Distanzen und Linien gemacht haben. HERING (in HERRMANN's Handbuch der Physiologie, Bd. III, Theil 1, S. 553) berichtet über sie Folgendes: „Man kann bei solchen Versuchen bemerken, dafs man nach einander den Blickpunkt bald in die Mitte der einen, bald in die der anderen Strecke verlegt, so dafs die Strecken, wenn sie parallel oder in derselben Linie liegen, nach einander auf denselben Netzhautstellen abgebildet werden. Man überträgt also, um einen von HELMHOLTZ gebrauchten Vergleich anzuwenden, die betreffende Netzhautstelle wie einen Cirkel nach einander auf die eine und die andere Objectstrecke.“ Diese Beobachtung kann ich auf Grund eigener Erfahrung durchaus bestätigen. Verschiedene Versuchspersonen, welche ein sehr gutes Augenmaafs besafsen, erklärten mir ganz bestimmt, dafs sie beim Vergleichen zweier paralleler oder in derselben Linie liegender Strecken nicht die einzelnen Strecken mit dem Blick durchliefen, dafs sie vielmehr mit dem Blickpunkt von der Mitte der einen Strecke auf die Mitte der anderen

übergingen. Ist aber in einem solchen Falle die zuzweit betrachtete Strecke gröfser, so werden bei Betrachtung der zweiten Strecke nicht nur dieselben Netzhautelemente gereizt, die schon vorher gereizt waren, sondern aufserdem auch noch einige weitere Elemente. Sind nun die den schon vorher gereizten Elementen entsprechenden subcorticalen Centren etwa noch in einem erregten Zustande oder in einem solchen Zustande, der das Eintreten einer gleichen Erregung begünstigt, so wird in diesen Centren die Erregung etwas lebhafter ausfallen als in den benachbarten neugereizten Centren, und dadurch kann das Zerfallen der Strecke in zwei Theile bedingt sein. Indessen, wenn dieser Factor auch mitwirken mag bei solchen Strecken, die parallel oder in gerader Linie liegen, so vermag er doch ebenfalls nicht das Herausschneiden eines der Normallinie ungefähr gleichen Stückes aus einer anders gerichteten Vergleichslinie zu erklären.

Weiter kommt eine dritte Möglichkeit in Betracht. Ebbinghaus erwähnt gelegentlich (Psychologie I, S. 505), dafs wir bei der Vergleichung wesentlich verschiedener Linien die kleinere auf der gröfseren abtragen und uns dann das Differenzstück merken. Er nimmt an, dafs wir eigentlich alle Linien, welche wir genau auffassen wollen, mit dem Blick durchlaufen, und er meint nun, dafs wir „die Bewegung, die wir beim Durchlaufen der kleineren Strecke haben machen müssen, so gut es gehen will, auf der gröfseren wiederholen". Indessen dieser Ansicht stehen sowohl die bestimmten Aussagen von Helmholtz und Hering als diejenigen einer weiteren Reihe zuverlässiger Versuchspersonen im Wege, welche bekunden, dafs sie von der Mitte der einen Linie den Blick zur Mitte der anderen wenden. Allerdings ist es nicht ausgeschlossen, dafs die Beobachter sich etwas getäuscht haben, und dafs auch bei ihnen der Fixationspunkt bei Betrachtung der zweiten der zu vergleichenden Linien innerhalb des mittleren Stücks dieser Linie verschiedene Lagen nach einander eingenommen hat. Aber ich glaube, dafs es so vorzüglichen Beobachtern wie Helmholtz und Hering jedenfalls nicht entgangen wäre, wenn sie jede Linie in ganzer Länge mit bewegtem Auge durchlaufen hätten. Aufserdem nimmt Ebbinghaus selbst an, dafs die Reproduction der Bewegung, welche wir beim Durchlaufen der ersten Strecke haben machen müssen, bei einem genauen Vergleichen wenig

verschiedener Strecken nicht in Frage kommt, während das Herausschneiden eines, der zuerst betrachteten Linie gleichen Stücks aus einer gröſseren Vergleichslinie sich gerade beim genauen Vergleichen wenig verschiedener Linien gezeigt hat.

Ich glaube daher, daſs ein anderer Factor, nämlich die Aufmerksamkeit, als Ursache des Herausschneidens in Betracht kommt. Auf sie weist die Thatsache hin, daſs bei der gröſseren Linie sowohl wie bei dem gröſseren Kreise das überschüssige Stück successiv hervortritt. Ferner beobachten wir ja allgemein, daſs bei der Auffassung langer Linien erst ein Theil durch die Aufmerksamkeit herausgehoben wird und dann successiv der Rest. Allerdings haben wir nicht viel zur Erklärung beigetragen, wenn wir die Aufmerksamkeit als die Ursache bezeichnen, da Aufmerksamkeit vorläufig noch ein Begriff ist, unter den wir das Verschiedenartigste zusammenfassen. Zwar wird ja jetzt wohl ziemlich allgemein angenommen, daſs die Haupterscheinungen der Aufmerksamkeit darauf zurückzuführen sind, daſs nur eine bestimmte Summe psychophysischer Energie zur Verfügung steht, die sich in verschiedener Weise vertheilen kann. Indessen, es werden noch eine ganze Reihe von Nebenphänomenen der Aufmerksamkeit zugeschrieben, deren eigentliche Ursachen erst noch zu erforschen sind, und um ein solches Nebenphänomen handelt es sich meiner Ansicht nach auch in dem hier in Frage stehenden Falle.

Beim Zustandekommen eines absoluten Eindrucks müssen dann natürlich irgend welche anderen Residuen des ersten Wahrnehmungsinhaltes mitwirken; und zwar dürfen wir hier wohl annehmen, daſs es sich um dieselben Residuen handelt, welche auch das Wiederaufleben der Vorstellungen bedingen. Aus der Thatsache, daſs nach Auffassung zahlreicher einzelner Exemplare einer Classe von Objecten, welche an Gröſse verschieden sind, eine innere Anpassung an die Mittelgröſse stattfindet, dürfen wir ferner schlieſsen, daſs hier Residuen in Frage kommen, welche von den verschiedenen wahrgenommenen Exemplaren gemeinsam zurückbleiben, d. h. Residuen, welche in naher Beziehung zum Begriffe stehen.

II.

§ 4. Die Erörterungen der vorigen Paragraphen haben ergeben, daſs bei der successiven Vergleichung räumlicher Gröſsen

die Verhältnisse zum Theil ganz ähnlich liegen, wie bei der Vergleichung zeitlicher Intervalle, bei der ja auch nach meinen Untersuchungen die Anpassung der Aufmerksamkeit eine grofse Rolle spielt und die Vergleichsurtheile durch Nebeneindrücke bestimmt werden. Nun hat sich bei jenen Untersuchungen gezeigt, dafs die das Zeiturtheil bedingenden Nebeneindrücke nicht immer allein von der Gröfse der zeitlichen Intervalle, sondern auch noch von anderen Factoren abhängig sind. Und ich habe den Beweis für die Annahme, dafs die betreffenden Nebeneindrücke die Urtheile bestimmen, zum Theil auf die Thatsache gestützt, dafs Täuschungen eintreten, sobald jene Nebeneindrücke nicht nur durch die Gröfse der Intervalle, sondern auch durch andere Factoren beeinflufst werden. Es liegt nun nahe zu vermuthen, dafs auch bei der Gröfsenschätzung die Nebeneindrücke, welche das Urtheil bedingen sollen, noch durch andere Factoren beeinflufst werden können, und dafs auf eine solche Beeinflussung mindestens ein Theil der zahlreichen geometrisch-optischen Täuschungen zurückzuführen ist. Indessen, es ist auf diesem Gebiete schwer, eine Beeinflussung durch andere Factoren sicher zu constatiren, weil einmal die Herkunft der durch die Selbstbeobachtung aufgedeckten Erscheinungen nicht genügend klar gestellt ist, und weil wir zweitens keineswegs sicher sind, dafs wir alle Factoren kennen, welche die Ausdehnung eines Wahrnehmungsinhaltes bestimmen. Haben wir z. B. gefunden, dafs von zwei objectiv gleichen räumlichen Gröfsen unter bestimmten Versuchsbedingungen die eine überschätzt wird, und haben wir weiter durch innere Wahrnehmung constatirt, dafs wirklich eine der angeführten, bei einem ausgedehnteren Vergleichsobjecte auftretenden Erscheinungen mit der Täuschung einhergeht, so läfst sich vielfach nur schwer die Möglichkeit ausschliefsen, dafs durch die Versuchsumstände eine gröfsere Ausdehnung des überschätzten Wahrnehmungsinhaltes bedingt ist, und dafs nur die gröfsere Ausdehnung die constatirten Erscheinungen hervorgerufen hat. Indessen ich glaube in einer Reihe von Fällen, wenn nicht beweisen, so doch mindestens sehr wahrscheinlich machen zu können, dafs die Versuchsumstände direct (d. h. ohne Vermittelung durch eine gröfsere bezw. kleinere Ausdehnung des Wahrnehmungsinhaltes) die das Urtheil bedingenden Erscheinungen beeinflussen. Schon die fundamentale Thatsache, dafs die meisten

geometrisch-optischen Täuschungen erheblich nachlassen bezw. ganz aufhören, sobald man die betreffenden Figuren öfter betrachtet und sich dabei immer bemüht, möglichst genau zu vergleichen, spricht entschieden für die Annahme, dafs es sich mindestens bei einem grofsen Theil der Täuschungen um reine Urtheilstäuschungen handelt.

1. Ich beginne mit einer Besprechung der schon in § 2 (S. 74) angeführten beiden Täuschungen (Fig. 1 und 2). Man kann zunächst versuchen, sie etwa in folgender Weise zu erklären:

Wollen wir in Figur 1 die beiden unteren Linien mit einander vergleichen, so durchlaufen wir zunächst unwillkürlich den mittleren, einheitlichen Complex von Linien von oben nach unten mit dem Blick. Dabei wendet sich die Aufmerksamkeit immer kleineren und kleineren Linien zu, so dafs nach wenigen Uebergängen schon die Erwartung einer noch kleineren Linie im Voraus eintritt. Gehen wir dann schliefslich zur untersten Linie über, so bleibt nicht das unbewufste Vorstellungsbild der unmittelbar vorangegangenen Linie zurück und wirkt modificirend mit bei der neuen Wahrnehmung, sondern es wird in Folge der Erwartung einer kleineren Linie durch das Vorstellungsbild einer solchen verdrängt. In Folge dessen wird aus der untersten Linie im ersten Moment ein mittleres Stück herausgeschnitten.

Ob wir aber wirklich den einheitlichen Complex von Linien successiv mit dem Blick durchlaufen, ist mir mehr als zweifelhaft. In etwas abgeänderter Form erscheint mir die Erklärung daher zutreffender. Ich gehe aus von der analogen, noch stärkeren Täuschung in Figur 2. Hier scheint von den beiden mittleren Kreisbogen der untere erheblich gröfser zu sein, obwohl die beiden objectiv genau gleich sind. Die innere Wahrnehmung ergiebt nun, dafs bei dem einheitlichen Complexe der drei oberen Kreisbogen sowohl, wie bei demjenigen der unteren rechts und links leicht subjective Grenzlinien auftreten, welche die unter einander befindlichen Endpunkte mit einander verbinden. Fixire ich zunächst den untersten von den drei oberen Kreisbogen, so setzen sich die subjectiven Linien des oberen Complexes häufig nach unten fort, und die Aufmerksamkeit umfafst dann im Allgemeinen nicht nur die drei oberen Linien mit der zwischen ihnen befindlichen weifsen Fläche, sondern es tritt auch noch

derjenige Theil der darunter befindlichen Fläche im Bewufstsein hervor, welcher zwischen den subjectiven Grenzlinien liegt. Und zwar scheint mir auch in denjenigen Fällen, in denen keine scharfen Grenzlinien auftreten, die betreffende Fläche noch hervorzutreten. Da diese nun nach unten spitz zuläuft und daher aus dem unteren der zu vergleichenden Kreisbogen ein mittleres Stück herausschneidet, so ist eine Tendenz zum Hervortreten dieses mittleren Stücks gegeben. Wenden wir dann weiter den Blick vom oberen zum unteren Kreisbogen, so kommt noch eine zweite, auf Herausschneiden eines dem ersten gleichen Kreisbogens gerichtete Tendenz hinzu. Diese Tendenz wird stark, wenn wir möglichst genau vergleichen wollen, und wenn wir uns in Folge dessen Mühe geben, die erste der zu vergleichenden Linien im Bewufstsein festzuhalten. Sie ist dagegen verhältnifsmäfsig schwach bei dem „gedankenlosen Darüberhinwegblicken", welches bei mir gewöhnlich eintritt, wenn ich eine optische Täuschung zum ersten Male habe. Dementsprechend war auch die Täuschung bei mir anfangs aufserordentlich stark und das herausgeschnittene Stück war jedenfalls nicht viel gröfser als das kleine Stück, welches die zugespitzte Fläche allein herausschneiden würde. Bei dem Bemühen, genauer zu vergleichen, nahm dann die Gröfse des herausgeschnittenen Stücks zu, und die Täuschung liefs nach.

Fixire ich andererseits den obersten der drei unteren Kreisbogen, so haben die subjectiven Grenzlinien dieses Complexes die Tendenz, sich nach oben fortzusetzen, und die Aufmerksamkeit erfafst zugleich wieder einen Theil des weifsen Feldes, welches oberhalb des Complexes zwischen den subjectiven Linien liegt und also nach oben zu immer breiter wird. Gehe ich dann mit dem Blick zu dem untersten der drei oberen Kreisbogen über, so wird im ersten Moment von der Aufmerksamkeit ein Feld erfafst, welches breiter ist als der Kreisbogen, und erst später zieht sich die Aufmerksamkeit gleichsam zusammen. — Auch diese Erscheinung wird durch die innere Wahrnehmung bestätigt; jedoch mufs ich zugestehen, dafs in diesem Falle die Sicherheit meiner Aussage nicht ganz so grofs ist wie im ersten.

In ganz gleicher Weise würde dann auch die Täuschung in Figur 1 zu erklären sein. Nur ist hier noch zu bedenken, dafs die eine der beiden zu vergleichenden Linien isolirt gegeben ist. Betrachte ich diese Linie beim Vergleichen zuerst, so fällt

die angeführte Täuschungsursache fort. Dementsprechend finde ich aber auch, daſs in diesem Falle die Täuschung mindestens auf ein Minimum reducirt ist.

Daſs übrigens bei diesen beiden Täuschungen ganz sicher centrale Bedingungen im Spiele sind, geht aus der Thatsache hervor, daſs die Täuschungen beseitigt werden, wenn man die zu vergleichenden Linien in besonderer Weise auffaſst. Isolirt man nämlich von dem mittleren einheitlichen Complex von Linien der Figur 1 die untere durch die Aufmerksamkeit und läſst sie dann mit der darunter befindlichen isolirten Linie im Bewuſstsein hervortreten, so erkennt man unmittelbar, daſs diese beiden Linien gleich sind. Zugleich pflegen dann subjective Grenzlinien aufzutreten, welche die unter einander befindlichen Endpunkte der zu vergleichenden Linien mit einander verbinden. Dasselbe gilt für die anderen beiden zu vergleichenden Linien dieser Figur. Ich habe mich an diese Auffassung so gewöhnt, daſs bei mir die Täuschung vollständig geschwunden ist, obwohl ich sie Anfangs mit groſser Deutlichkeit hatte. Bei den Kreisbogen beseitige ich sie ebenfalls, wenn ich die beiden mittleren Kreisbogen heraushebe und dadurch im Bewuſstsein isolire; doch muſs ich mir immer besondere Mühe geben, dies zu erreichen, da sich die Isolirung schwerer vollzieht als bei den Linien in Figur 1.

Bei der bekannten Täuschung in Figur 3 würde dann wohl derselbe Factor in Frage kommen, wenn auch dahingestellt bleiben mag, ob hier noch andere Factoren mitwirken.

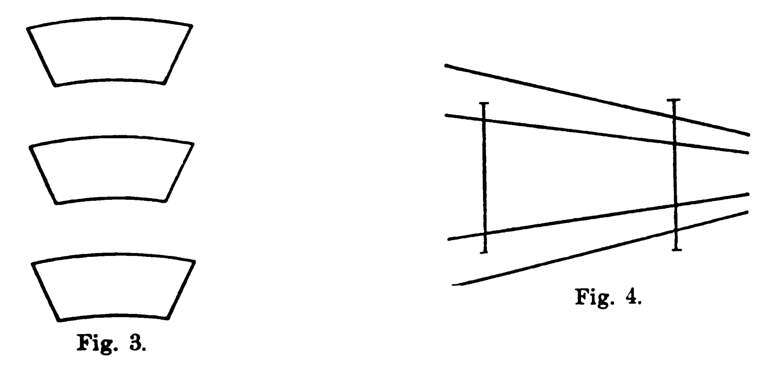


Fig. 3. Fig. 4.

Ferner wird die Ueberschätzung der in Figur 4 rechts gezeichneten Senkrechten wohl in ähnlicher Weise zu erklären sein. Betrachte ich hier zunächst die linke Senkrechte und wende dann den Blick der rechten zu, so bemerke ich vielfach sehr

deutlich, dafs im ersten Augenblick nur das mittlere Stück der letzteren heraustritt, welches zwischen den beiden äufseren convergirenden Linien liegt. Zugleich glaube ich auch beobachten zu können, dafs, während ich die erste Senkrechte fixire, die convergirenden Linien mit dem zwischen ihnen liegenden Theile des Gesichtsfeldes der Aufmerksamkeit sich aufzudrängen suchen. Zu berücksichtigen ist hier natürlich noch, dafs eine mehrfach getheilte Linie gemäfs den Ausführungen der folgenden Seite überhaupt successiv von der Aufmerksamkeit erfafst wird.

2. Weiter läfst sich auch die Ueberschätzung einer ausgefüllten Distanz in einfacher Weise erklären. Betrachte ich nämlich zunächst die leere Distanz in Figur 5, so treten die begrenzenden

Fig. 5.

Punkte im Bewufstsein stark hervor, während der zwischenliegende Raum ganz zurücktritt. Wende ich dann den Blick der ausgefüllten Distanz zu, so treten jetzt ebenso stark wie die Grenzpunkte auch die ausfüllenden Punkte hervor. Dieses Hervortreten der zwischen den Grenzpunkten liegenden Distanz erzeugt aber, wie oben erwähnt, allein schon eine Tendenz zur Hervorrufung des Urtheils „gröfser", da es auch bei einer wirklich gröfseren Vergleichsdistanz zu beobachten ist. Indessen, das Hervortreten allein ist, wie ich schon früher (oben S. 64) ausgeführt habe, ein sehr unsicheres Kriterium. Die durch diesen Factor bedingten Täuschungen hören sofort auf bei dem Bemühen, genauer zu vergleichen, während die hier in Rede stehende Täuschung erheblich schwerer zu überwinden ist. Wir müssen uns daher noch nach einem weiteren Factor umsehen. Und in der That ist noch ein solcher vorhanden. Wie ich in Abhandlung 1 (oben S. 6) gezeigt habe, vermögen die meisten Personen aus einer Reihe von gleichen Quadraten, Punkten u. s. w., die in einer Reihe in gleichen Abständen angeordnet sind, nur drei solcher Elemente auf einmal b e q u e m durch die Aufmerksamkeit herauszuheben und vier bis fünf mit einiger Anstrengung. Wollen wir

nun eine längere Reihe solcher in gerader Linie angeordneter Elemente auffassen, so pflegen wir, von links nach rechts gehend, zunächst die ersten drei bis fünf Elemente herauszuheben, und dann erst successiv die übrigen. Es zeigen sich also bei der Auffassung einer solchen Reihe Vorgänge, welche den bei Auffassung einer gröſseren Vergleichsdistanz stattfindenden mindestens sehr ähnlich sind.

Sind aber im Ganzen nur drei Punkte vorhanden, haben wir es also mit einer in der Mitte getheilten Distanz (Figur 6) zu thun, so darf die Täuschung nicht mehr vorhanden sein. Und in der That tritt in diesem Falle bei mir nie eine Ueberschätzung der getheilten Distanz ein, wenn ich sorgfältig vergleiche. Jetzt findet vielmehr im Gegentheil vielfach eine sehr starke Ueberschätzung der l e e r e n Distanz statt. Bei einer mehr gedankenlosen Betrachtung der getheilten Distanz befinden sich nämlich leicht alle drei Punkte im Vordergrunde des Bewuſstseins, und ich bin mir dann der Gesammtlänge der Distanz nicht so unmittelbar bewuſst wie bei einer ungetheilten Distanz (vgl. oben S. 61). In einem solchen Falle treten nun leicht dieselben Erscheinungen ein, wie bei der Auffassung der in der

● ● ● ●

Fig. 6.

Mitte einer Horizontalen errichteten Senkrechten (vgl. Seite 61, Fig. 29). Beim Uebergange des Blicks von der getheilten zur ungetheilten Distanz wird aus der letzteren zunächst die linke Hälfte herausgeschnitten, und einen Moment später erst tritt s u c c e s s i v die andere Hälfte hervor; zugleich macht sich wieder ein innerlich erzeugter Eindruck der Spannung geltend. Tritt diese Erscheinung ein, so drängt sich das Urtheil „viel gröſser“ mit groſser Lebhaftigkeit auf, und zwar ist dieses Urtheil nur dann vorhanden, wenn die erwähnte Erscheinung zu beobachten ist. Suche ich aber andererseits die beiden Distanzen möglichst genau zu vergleichen, so lasse ich bei Betrachtung der getheilten Distanz unwillkürlich den Theilpunkt im Bewuſstsein zurücktreten, die Grenzpunkte dagegen hervortreten. Dann bin ich mir der Gesammtlänge der Distanz unmittelbar bewuſst, und eine Täuschung macht sich nicht geltend.

Ich kann noch anführen, dafs ich das successive Hervortreten der ungetheilten Distanz schon beobachtet habe, bevor ich die Theorie des Successivvergleichs ausgebildet hatte. Ebenso haben verschiedene Versuchspersonen, denen meine eigenen Beobachtungen unbekannt waren, von selbst den Vorgang constatirt. Sie sagten, es sei gerade, als ob sie bei der ungetheilten Distanz unwillkürlich wieder einen Theilpunkt suchten, und zwar zunächst in der Mitte und dann successiv mit der Aufmerksamkeit nach der rechten Seite hin gleitend.

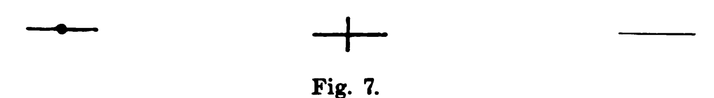


Fig. 7.

Lipps meint, die Unterschätzung der einmal getheilten Distanz oder Linie fände nur unter gewissen Umständen statt, nämlich dann, wenn die Theildistanzen oder Theile der Linie nicht überall gleichartig begrenzt sind, wie dies in Figur 7 der Fall ist. Hier ist in der Mitte der Linie ein deutlich aus ihr hervortretender Punkt bezw. eine kleine Verticale angebracht, ohne dafs die Enden der Linie in gleicher Weise bezeichnet sind Ich finde aber, dafs die Täuschung in Figur 6 vielfach ebenso stark ist, wenn sie auch nicht mit derselben Regelmäfsigkeit eintritt. Allerdings darf man die Distanzen nicht so klein nehmen, wie sie Lipps in seinem Buche gewählt hat (Raumästhetik und geometrisch-optische Täuschungen, S. 147), weil dann die Endpunkte der leeren Distanz einander so nahe sind, dafs sie sich immer gleichzeitig der Aufmerksamkeit aufdrängen. Uebrigens habe ich auch in Figur 7 das successive Hervortreten der überschätzten Linie deutlich beobachtet.

Fig. 8.

3. In Figur 8 erscheint die von längeren Parallelen umgebene Mittellinie länger als die zweite, von kürzeren Parallelen eingefafste. Diese Täuschung dürfte auf die folgenden beiden Factoren zurückzuführen sein.

Betrachte ich zunächst die Mittellinie des links gezeichneten Complexes, so befinden sich — wenigstens beim gedankenlosen Darüberhinwegblicken — die beiden einfassenden Linien zugleich

mit jener im Vordergrunde des Bewufstseins, und ich bin demnach bei Wendung des Blicks nach rechts auf die Auffassung dieser kleinen einschliefsenden Linien mit vorbereitet. In Folge dessen ist eine Tendenz vorhanden, aus den gröfseren einfassenden Linien ein den kleineren gleiches Stück herauszuscheiden. Nun kann man wohl allgemein annehmen, dafs beim Herausschneiden gleicher und einander entsprechender Stücke zweier Parallelen auch der dazwischen liegende Theil des Gesichtsfeldes mit davon betroffen wird, welcher nun in dem hier in Rede stehenden Falle die zu beurtheilende Linie enthält.

Allerdings pflegt die Täuschung selbst dann noch längere Zeit fortzubestehen, wenn man sich bemüht, die zu vergleichenden Linien von den benachbarten zu isoliren und im Bewufstsein hervortreten zu lassen. Ich habe aber bemerkt, dafs in solchen Fällen zwar links die Isolirung sehr leicht von Statten geht, dafs dann aber beim Uebergange des Blicks von links nach rechts sich der zweite Complex immer im ersten Momente als Ganzes der Aufmerksamkeit aufzudrängen sucht, und dafs die Isolirung der Mittellinie immer erst eine gwisse Zeit in Anspruch nimmt. Und zwar löst sich die Mittellinie nicht gleichzeitig in allen Theilen von den benachbarten Linien, sondern es wird zuerst, vom linken Endpunkte anfangend, ein Theil herausgehoben und dann successiv der Rest. Die drei rechts befindlichen Linien sind eben so einheitlich verknüpft, dafs es schwer ist, die mittlere Linie im ersten Momente in ihrer ganzen Länge gleichzeitig zu isoliren. Hat man häufig die beiden Mittellinien mit einander verglichen und sich dabei immer bemüht, sie im Bewufstsein hervortreten zu lassen, so gelingt die Isolirung nachher auch schon im ersten Moment, und die Täuschung hört auf.

Die eben angeführte Beobachtung ist mir wieder von den verschiedensten Versuchspersonen bestätigt worden und zwar selbst von solchen, die verhältnifsmäfsig wenig Uebung in der Selbstbeobachtung hatten. Ein Herr sagte aus, er hätte den Eindruck, als ob er rechts ein Hindernifs überwinden und in den zwischen den äufseren Parallelen liegenden Raum erst hineindringen müfste.

§ 5. Bei der Vergleichung von Rechtecken kommt, wie schon oben (S. 78) kurz erwähnt, für das Gröfsenurtheil ein besonderer Factor in Frage, auf den ich zuerst durch eine

Täuschung geführt wurde, die sich unter gewissen Umständen zeigt. Als ich z. B. mit einem, immer zuerst betrachteten Normalrechteck von 25 mm Höhe und 40 mm Breite verschiedene andere Rechtecke, die theils hinsichtlich der Breite, theils hinsichtlich der Höhe um ± 1, 2, 3 mm von ihm abwichen, in regellosem Wechsel vergleichen liefs, wurde von vielen Personen fast regelmäfsig die Breite des zweiten gleichbreiten Rechtecks für gröfser gehalten, wenn die Höhe niedriger war, und umgekehrt wurde die Höhe für gröfser gehalten, wenn nur die Breite geringer war.

Auf die Erklärung weist eine Aussage der im Zeichnen besonders geübten Versuchsperson Dr. med. KEFERSTEIN hin. Er erklärte nämlich schon unmittelbar nach dem ersten Versuche, dafs ihm bei Betrachtung des zweiten Rechtecks im ersten Moment nur das veränderte Verhältnifs auffalle. Nach einer gröfseren Reihe von Versuchen ergänzte er dann seine Aussage und behauptete mit voller Bestimmtheit, dafs ihm im ersten Moment die verhältnifsmäfsig gröfsere Seite auffalle, und dafs er dann hinterher erst anfange zu prüfen, welche Seite verändert sei, da er aus Erfahrung wisse, dafs das Auffallen der einen Seite sowohl durch eine Vergröfserung dieser, als auch durch eine Verkleinerung der anderen hervorgerufen werde. Er präge sich daher nicht nur das Rechteck als Ganzes ein, sondern aufserdem auch noch jede Seite besonders, und er prüfe, wenn ihm z. B. die Verticale aufgefallen sei, hinterher noch besonders, ob etwa die Horizontale kleiner sei. Könne er letzteres nicht constatiren, so erkläre er nun die Verticale auch für die absolut längere.

Es ist darum auch leicht verständlich, dafs von dieser Versuchsperson die verhältnifsmäfsig längere Seite vielfach auch für die absolut längere gehalten wurde. Denn da allgemein bei der successiven Vergleichung räumlicher Gröfsen nur dann kleine Unterschiede richtig erkannt werden, wenn das Urtheil sofort bei Betrachtung des zweiten Objectes sich bilden kann und nicht etwa durch andere Momente am Entstehen verhindert wird, so hat auch die Versuchsperson bei den hier in Frage kommenden Fällen vielfach hinterher nicht mehr die Verkleinerung der einen Seite constatiren können und deshalb fälschlich die relativ gröfsere Seite auch für die absolut gröfsere gehalten.

Die anderen im Zeichnen weniger geübten Versuchspersonen

verfielen noch häufiger der erwähnten Täuschung. Auch war ihnen die Ursache ihres falschen Urtheils zunächst ganz unbekannt. Die meisten vermochten aber bei den Vergleichsrechtecken ein Hervortreten der verhältnifsmäfsig gröfseren Seiten sicher zu constatiren, nachdem ich sie darauf aufmerksam gemacht hatte. Am deutlichsten läfst sich meiner Erfahrung nach die Erscheinung bei kleinen rechteckigen schwarzen Flächen auf weifsem Grunde beobachten, wie z. B. bei den Rechtecken in der von Lipps angegebenen Figur 9. Hier konnten fast alle

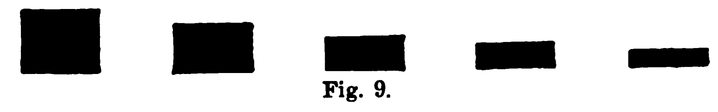


Fig. 9.

Versuchspersonen beim Wandern des Blicks von links nach rechts bei jedem neuen Rechteck das momentane lebhafte Hervortreten der horizontalen Grenzlinien, und beim Wandern des Blicks in umgekehrter Richtung das lebhafte Hervortreten der verticalen Linien und das Zurücktreten der horizontalen bestätigen. Zugleich schienen im ersteren Falle die objectiv gleichen Horizontalen immer gröfser und gröfser zu werden und im anderen Falle immer kleiner und kleiner. Bei einigen Versuchspersonen war die Täuschung theils von vornherein nicht vorhanden, theils hörte sie nach wiederholter Betrachtung auf. Dementsprechend war dann auch das Fehlen bezw. Verschwinden der Nebeneindrücke zu constatiren. Nicht ganz sicher vermag ich zu entscheiden, ob ich von den hervortretenden Linien auch einen absoluten Eindruck der Gröfse erhalte, doch halte ich es für wahrscheinlich.

Dafs das Hervortreten der relativ längeren Seite durch das veränderte Verhältnifs der Seiten bedingt ist, wird durch weitere Erfahrungen bewiesen, die ich bei Versuchen machte, bei denen ich Rechtecke von erheblich verschiedener Gröfse hinsichtlich des Verhältnisses der Seiten mit einander verglich. Mit einem Normalrechteck, dessen Verticale 20 mm und dessen Horizontale 32 mm lang war, verglich ich in regellosem Wechsel sieben andere Rechtecke, von denen das eine genau doppelt so lange Seiten hatte, während bei den 6 anderen die Horizontale theils länger, theils kürzer war, und zwar um 1, 2 und 3 mm. Ein Blatt mit der Normalfigur legte ich in bequeme Sehweite auf einen Tisch, vor dem ich safs, betrachtete es einige Secunden

und deckte dann plötzlich ein Blatt mit einem der gröſseren Rechtecke darüber. Nach wenigen Versuchen konnte ich mit groſser Genauigkeit beurtheilen, ob bei den gröſseren Rechtecken das Verhältniſs der Horizontalen zur Verticalen dasselbe war wie beim Normalrechteck oder nicht. Bei den Vergleichsrechtecken, deren Horizontale um 2 mm zu lang oder zu kurz war, trat kaum noch ein falsches Urtheil auf.

Bietet nun schon das Zustandekommen des gewöhnlichen Vergleichsurtheils der Erklärung groſse Schwierigkeiten, so scheinen diese Schwierigkeiten bei dem hier in Frage stehenden complicirteren Urtheil noch ganz erheblich zu wachsen. Als ich aber bei den obigen Versuchen sorgfältig darauf achtete, ob sich etwa noch irgend welche, in näherer Beziehung zu dem Urtheil stehende Vorgänge beobachten lieſsen, fand ich, daſs ebenfalls die relativ gröſseren Seiten lebhaft im Bewuſstsein hervortraten. Nun treten ja allgemein, wie ich in Abhandlung 1 erwähnt habe, bei Rechtecken die längeren Linien vor den kürzeren etwas hervor; indessen in den hier in Frage stehenden Fällen ist das Phänomen unvergleichlich viel stärker. Ferner habe ich vielfach mit Sicherheit constatirt, daſs bei Auffassung eines Vergleichsrechtecks ein Eindruck der Ausdehnung in der Richtung der relativ gröſseren Seiten auftrat. Derselbe unterschied sich von dem Eindruck der Ausdehnung, der sich bei der Vergleichung einfacher Linien geltend macht, nur dadurch, daſs die Ausdehnung sich nicht blos über ein Differenzstück, sondern über die ganze Fläche des Rechtecks erstreckte. Ich habe diesen Eindruck auch schon bei der Vergleichung von Rechtecken, die sich nur hinsichtlich der Ausdehnung e i n e r Dimension unterschieden, beobachtet; indessen erst bei den hier in Frage stehenden Versuchen wurde er so deutlich, daſs ich ganz sicher war, mich nicht zu irren.

Auch verschiedene, in der Selbstbeobachtung etwas geübte Versuchspersonen vermochten das Hervortreten der relativ längeren Seiten sowohl wie den Eindruck der Ausdehnung mit Sicherheit festzustellen. Einige erklärten sogar mit groſser Bestimmtheit, daſs das „unmittelbare Bewuſstsein der relativ gröſseren Länge“ genau solange vorhanden sei, als das Hervortreten andauere. Ferner kann ich darauf hinweisen, daſs ich die Erscheinung gerade in den Fällen immer deutlich beobachtet habe, in denen das Urtheil sich mit groſser Lebhaftigkeit und

Bestimmtheit aufdrängte. Ebenso hatten auch diejenigen meiner Versuchspersonen, die die Erscheinung deutlich beobachten konnten, ein sehr bestimmtes und lebhaftes Urtheil, was vielfach schon an den auffallend lebhaft gesprochenen Worten zu erkennen war.

Macht man aber längere Versuchsreihen mit demselben Normalrechteck und denselben 7 Vergleichsrechtecken, so hört die Erscheinung bei vielen Personen auf, und es kommt nun ein anderer Factor in Betracht, nämlich ein individuelles Wiedererkennen der einzelnen Vergleichsrechtecke. Die Versuchsperson identificirt oft schon nach zwei oder drei Wiederholungen ein dargebotenes Vergleichsrechteck mit einem bestimmten vorher gezeigten und erklärt nur deshalb die horizontalen oder die verticalen Seiten für zu lang, weil sie noch weiſs, daſs sie bei dem früheren Versuch das betreffende Urtheil abgegeben hat. Und wenn die Versuchsperson das neu gesehene Vergleichsrechteck auch nicht mit einem bestimmten früher gesehenen Rechtecke zu identificiren vermag, so weiſs sie doch vielfach noch, daſs es zu der Gruppe derjenigen Vergleichsrechtecke gehört, deren Horizontale bezw. deren Verticale früher als relativ zu lang beurtheilt wurde. Wenn daher der Leser bei einer Wiederholung der Versuche das Hervortreten der relativ längeren Seiten und den Nebeneindruck der Ausdehnung nicht sogleich zu constatiren vermag, so bitte ich ihn, die Versuche zu anderen Zeiten, und zwar möglichst bei groſser geistiger Frische, zu wiederholen und dabei immer die Gröſse der Normal- und der Vergleichsrechtecke zu ändern.

Von mir sowohl wie von einer Reihe von Versuchspersonen ist jedenfalls, wie gesagt, die eben genannte Erscheinung mit Sicherheit beobachtet worden, und ich glaube, wir müssen mindestens mit der Möglichkeit rechnen, daſs sie auch eine Grundlage für das Urtheil über das Verhältniſs der Seiten bildet. Ferner lassen sich nun auch mit Hülfe dieser Erscheinung die am Anfang dieses Paragraphen besprochenen Täuschungen leicht erklären, die bei der Vergleichung von nur nach einer Dimension verschiedenen Rechtecken auftreten. Denn abgesehen davon, daſs das Hervortreten der relativ längeren Linien, wie früher gesehen, schon allein eine Tendenz für das Urtheil „gröſser" abgiebt, kommt noch hinzu, daſs der hier auftretende „Eindruck der Ausdehnung" dem anderen „Eindrucke der Ausdehnung" mindestens sehr ähnlich ist, der sich

bei einer gröfseren Vergleichslinie zeigt, wenn isolirte gerade Linien mit einander verglichen werden.[1] Alle Versuchspersonen, welche nicht die Täuschung vom Zeichnen her oder durch sonstige Erfahrung schon kennen, geben daher ohne Besinnen das falsche Urtheil ab. Sagt man ihnen dann aber, dafs sie sich geirrt haben, so suchen sie nun in der Folge genauer zu vergleichen. Sie fassen dabei die Rechtecke nicht mehr als ganze Figuren auf, sondern sie isoliren sich die zu vergleichenden Linien möglichst im Bewufstsein, indem sie sie vor den benachbarten Linien hervortreten lassen. Dann hört die beschriebene Erscheinung und zugleich auch die Täuschung auf.

Gegen diese Anschauung scheint zwar der Umstand zu sprechen, dafs ein und dieselbe Erscheinung als Grundlage zweier verschiedener Urtheile in Anspruch genommen wird. Denn erstens soll ja durch sie bedingt sein, dafs eine Seite eines Vergleichsrechtecks für länger erklärt wird als die entsprechende Seite des Normalrechtecks, und zweitens soll sie auch das andere Urtheil hervorrufen, dafs eine Seite nur im Verhältnifs zur zweiten länger ist. Indessen diese Schwierigkeit schwindet, wenn man folgendes beachtet. Die Versuchspersonen sind sich im Allgemeinen ihrer Fähigkeit, Rechtecke hinsichtlich des Verhältnisses der Seiten mit einander vergleichen zu können, gar nicht bewufst. Auch gelangen sie gewöhnlich bei den ersten Versuchen zu keinem bestimmten Urtheil über das Verhältnifs der Seiten. Es drängt sich ihnen nur das Urtheil auf, dafs das Vergleichsrechteck erheblich gröfser ist, und zwar scheint dieses Urtheil auf denselben Grundlagen zu beruhen wie das bei Vergleichung von Kreisen auftretende Urtheil „gröfser". So habe ich auch bei den angeführten Versuchen über die Vergleichung von Rechtecken, bei denen nur e i n e Dimension verändert wurde, von Versuchspersonen bei gröfseren Aenderungen die Auskunft erhalten, dafs sich ihnen im ersten Momente nur das Urtheil, die zweite Fläche sei auffallend grofs oder auffallend klein („winzig"), aufgedrängt habe und kein Urtheil über die Gröfse der Seiten. In gleicher Weise macht sich nun auch bei den hier in Frage stehenden Versuchen zunächst das Urtheil über die

[1] Noch einfacher würde sich die Erklärung gestalten, wenn auch bei der relativ gröfseren Linie ein absoluter Eindruck der Gröfse sich geltend machen sollte, wie ich es nicht für unwahrscheinlich halte.

Gröſse der Fläche geltend. Allmählich jedoch tritt es mehr in den Hintergrund, weil die Versuchsperson weiſs, daſs immer ein erheblich gröſseres Vergleichsrechteck dargeboten wird, und nun vermag erst der Eindruck der Ausdehnung bezw. das Hervortreten des einen Paares von Linien das Urtheil über das Verhältniſs der Seiten hervorzurufen. Und daſs er es überhaupt thut, ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daſs die Versuchsperson zunächst kein Urtheil hat und deshalb in ihrer Verlegenheit nach Anhaltspunkten für ein solches sucht.

Auf die angeführten Nebeneindrücke lassen sich dann noch einige weitere bekannte Täuschungen zurückführen, bei denen auch das Verhältniſs zweier Dimensionen in Frage kommt:

a) In Figur 10 haben die beiden geometrischen Gebilde die gleiche Höhe; rechts wird aber die Höhe überschätzt.

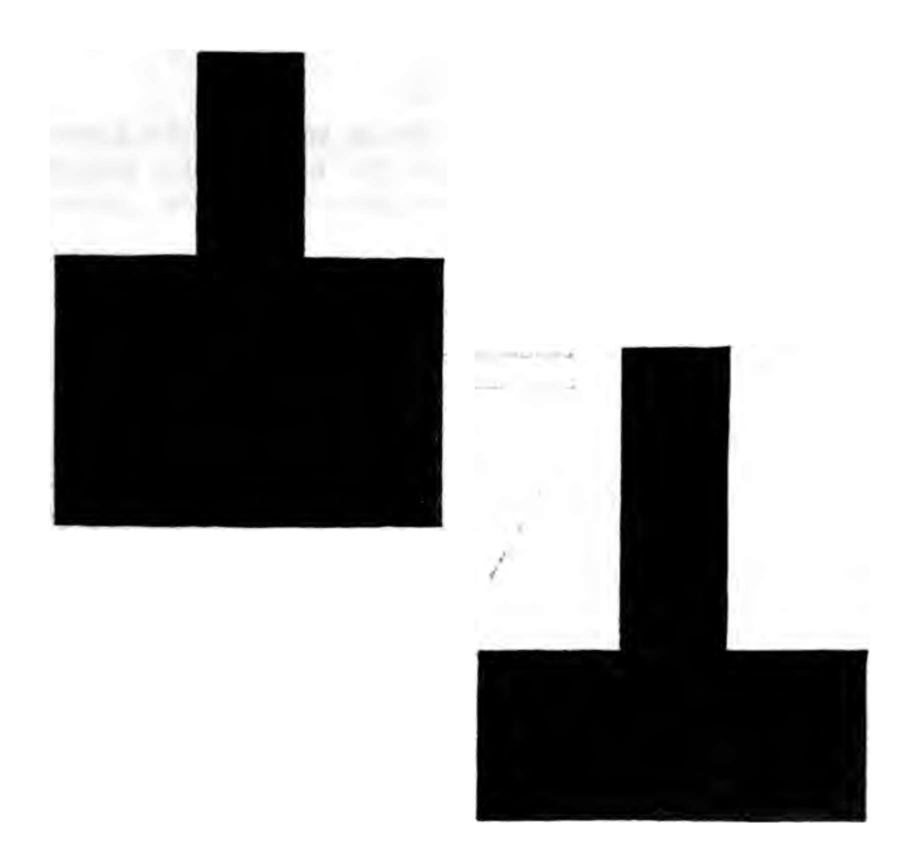


Fig. 10.

b) Eine Horizontale, welche von kleinen Verticalen eingefafst ist, erscheint gröfser als eine gleich grofse, von längeren Verticalen eingefafste Horizontale. (Vgl. Fig. 11 a, b, c.)

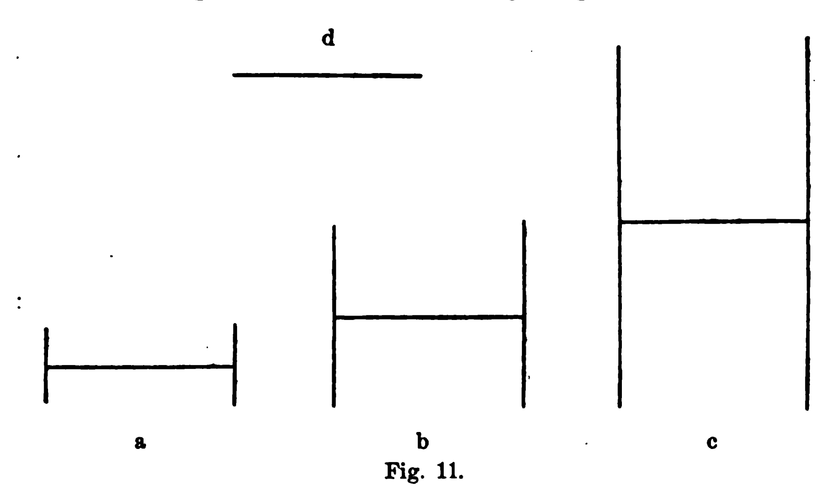


Fig. 11.

c) Ersetzen wir in Figur 11 die zu vergleichenden Linien durch leere Distanzen, so erhalten wir kürzere oder längere Parallelen, und die Entfernung der kürzeren erscheint gröfser (vgl. z. B. Figur 12).

Fig. 12.

In allen diesen Fällen habe ich ebenfalls das Hervortreten der gröfser erscheinenden Linien bezw. Distanzen sicher beobachtet und vor Allem dann, wenn die fragliche Täuschung sehr deutlich war. Bei der von den kürzesten Verticalen eingefafsten Horizontalen (Figur 11 a) habe ich auch häufig mit voller Sicherheit das successive Hervortreten dieser Linie constatirt und zwar auch in solchen Fällen, in denen ich vorher keine gleiche, von längeren verticalen Linien eingefafste Horizontale betrachtet hatte. Hierin liegt wohl auch der Grund, dafs diese Horizontale vielfach erheblich gröfser erscheint, als eine isolirte, nicht eingefafste Horizontale (Figur 11 a und d). Indessen, diese letztere Täuschung wechselt sehr stark bei mir:

zuweilen habe ich sie gar nicht, zuweilen dagegen mit gröſster Deutlichkeit. Als Ursache des successiven Durchlaufens der eingefaſsten Linie dürfte derselbe Factor in Betracht kommen, welcher auch das successive Durchlaufen der in der Mitte einer Horizontalen errichteten Senkrechten bedingt (vgl. Abhandlung 2, S. 61).

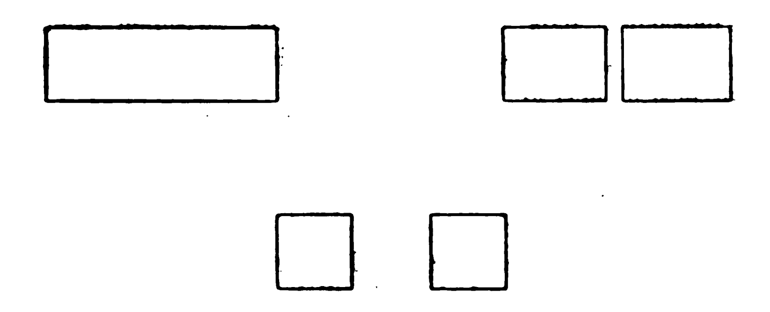
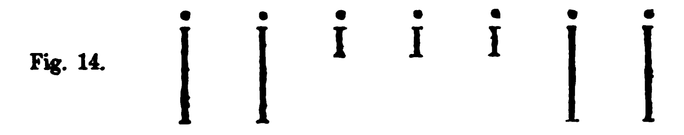


Fig. 13.

Ferner wird die Verhältniſsschätzung auch wirksam bei Betrachtung von Figur 13. Richten wir hier unsere Aufmerksamkeit zuerst auf den Complex der beiden Quadrate bezw. der beiden Rechtecke, indem wir uns die Breite des ganzen Complexes zu merken suchen, und dann auf das isolirt stehende breite Rechteck, so fällt uns die Breite des letzteren in vielen Fällen sehr stark auf, und wir sind deshalb geneigt, sie gegenüber der Breite des vorher betrachteten Complexes zu überschätzen. Indessen wird hier wohl die Verhältniſsschätzung nicht allein in Frage kommen, sondern auſserdem auch wohl noch dieselbe Ursache, welche die Ueberschätzung der leeren Punktdistanz gegenüber der in der Mitte getheilten Distanz bewirkt (vgl. oben S. 91).

Eine Reihe weiterer Täuschungen weisen endlich darauf hin, daſs die Verhältniſsschätzung nicht nur bei Rechtecken und bei rechtwinklig zu einander stehenden Linien oder Distanzen

Fig. 14.



eine Rolle spielt, sondern auch in vielen anderen Fällen. In Figur 14 scheinen z. B. die kürzeren Linien weiter von den

ihnen zugehörigen Punkten abzustehen als die längeren. Ich habe hier sicher beobachtet, dafs die überschätzte Distanz auffiel, wenn ich sie beim Vergleichen zuzweit betrachtete, und ich konnte die Täuschung durch isolirte Auffassung der zu vergleichenden Distanzen vollständig beseitigen. Es liegt daher nahe, sie ebenfalls auf den allgemeinen Satz zurückzuführen, dafs die relativ gröfsere Distanz auffällt. Ferner gehört hierher die Thatsache, dafs dieselbe Kreisfläche zwischen kleineren Kreisflächen gröfser erscheint als zwischen gröfseren Kreisflächen u. s. w. u. s. w.

Ob die erwähnten Factoren allein bei der Verhältnifsschätzung in Frage kommen, oder ob etwa auch noch andere Nebeneindrücke mitwirken, kann erst eine weitere eingehende Untersuchung sicher entscheiden. Bei den angeführten Versuchen über die Vergleichung von Rechtecken, die entweder nur hinsichtlich der Breite oder hinsichtlich der Höhe von einander abwichen, machte ich noch einige Erfahrungen, die auf andere Nebeneindrücke hinzuweisen scheinen. So fiel bei den Vergleichsrechtecken nicht immer die Gröfse der relativ längeren Seite auf, sondern in selteneren Fällen auch die Kleinheit der anderen Seite. Durchlaufe ich z. B. in Figur 9 die Rechtecke von rechts nach links, so treten immer im ersten Moment die von Rechteck zu Rechteck gröfser werdenden Verticalen hervor, aber trotzdem drängt sich im Allgemeinen meinem Urtheil nicht die Thatsache auf, dafs diese Verticalen gröfser werden, sondern die scheinbare Thatsache, dafs die Horizontalen von rechts nach links kleiner und kleiner werden. Es ist möglich, dafs in diesen und ähnlichen Fällen bei den kleiner erscheinenden Linien sich ein absoluter Nebeneindruck der „Kleinheit" geltend macht. Da aber gleichzeitig beim Durchlaufen der Rechtecke von rechts nach links immer im ersten Moment der Betrachtung eines neuen Rechtecks die Horizontalen stark im Bewufstsein zurücktreten, so haben wir noch mit der anderen Möglichkeit zu rechnen, dafs das Zurücktreten dieser Linien für das Urtheil „kleiner" maafsgebend ist. Allerdings treten die relativ kleineren Linien immer im Bewufstsein zurück, und es bleibt daher zu erklären, weshalb nur in einigen Fällen das Urtheil „kleiner" sich aufdrängt, in den meisten Fällen aber nicht. Indessen diese Schwierigkeit ist nicht allzugrofs. Denn wir werden wohl mit dem allgemeinen Satz zu rechnen haben, dafs

in erster Linie nur die im Bewufstsein hervortretenden Gröfsen ein Urtheil hervorrufen, und dafs die zurücktretenden Gröfsen nur dann das Gleiche thun, wenn wir beabsichtigen, gerade sie zu beurtheilen. In anderen Fällen, in denen die Linie, deren Kleinheit auffällt, wirklich kleiner ist, kann vielleicht auch ein Eindruck des „Zusammenschrumpfens" in Frage kommen.

Ferner mufs ich noch eine andere Thatsache erwähnen. Eine Versuchsperson gab mir an, dafs ihr ein Vergleichsrechteck, dessen längere Seite um einige Millimeter gröfser war als die entsprechende Seite des Normalrechtecks, im ersten Augenblick besonders „schlank" vorgekommen sei, und dafs ihr dementsprechend ein anderes Rechteck, dessen kürzere Seite gegenüber derjenigen des Normalrechtecks verlängert war, „gedrungen" erschienen sei. Die anderen im Vorstehenden angeführten Erscheinungen vermochte sie dagegen nicht zu beobachten. Indessen, wenn es auch nicht ausgeschlossen ist, dafs die Ausdrücke „schlank" und „gedrungen" durch besondere Nebeneindrücke veranlafst sind, so ist doch immerhin auch die andere Möglichkeit vorhanden, dafs bei dieser Versuchsperson lediglich die vorher angeführten Nebeneindrücke vorhanden waren, und dafs diese die Ausdrücke „schlank" und „gedrungen" veranlafsten.

§ 6. Während die in den beiden vorigen Paragraphen behandelten Täuschungen in erster Linie darauf zurückzuführen waren, dafs der Nebeneindruck der „Ausdehnung" bezw. „Zusammenziehung" nicht allein von den eigentlich zu vergleichenden Gröfsen abhängt, haben wir es bei den durch Contrast hervorgerufenen Täuschungen mit einer Beeinflussung des absoluten Eindrucks der Gröfse bezw. Kleinheit zu thun. Wie erwähnt, tritt der absolute Eindruck besonders stark auf bei der Vergleichung von Kreisen, wenn zuerst nur ein und derselbe Normalkreis und wenig verschiedene Vergleichskreise der Versuchsperson dargeboten werden und dann später plötzlich eine erheblich verschiedene Vergleichsgröfse eingeschaltet wird. Wird diese letztere Gröfse aber öfter gezeigt, so läfst der Eindruck vielfach schon beim zweiten oder dritten Male merklich nach, und zugleich scheint der Versuchsperson der Unterschied kleiner zu werden. Noch mehr läfst der Eindruck nach, wenn sämmtliche Vergleichsgröfsen von der Normalgröfse erheblicher abweichen.

Die Verhältnisse liegen demnach ganz ähnlich wie bei der Zeitschätzung. Vergleiche ich mit demselben Normalintervall eine Reihe wenig verschiedener Vergleichsintervalle und nehme dann plötzlich ein erheblich verschiedenes Vergleichsintervall, so macht sich auch ein besonders lebhafter, das Urtheil bestimmender Nebeneindruck geltend. Ich habe diese Erscheinung auf eine innere Anpassung an das Normalintervall zurückgeführt, und ich glaube, dafs auf eine innere Anpassung an eine Normalgröfse (eine „Einstellung") auch die hier in Frage stehenden Erscheinungen zurückzuführen sind. Allerdings ist damit nicht viel erklärt, da „innere Anpassung" ein ziemlich unbestimmter Ausdruck ist. Indessen, wir haben immerhin einige Kenntnisse erhalten über die Bedingungen, von denen die absoluten Eindrücke abhängig sind, und diese Kenntnisse genügen, um die schon im gewöhnlichen Leben häufig zu beobachtenden Contrasterscheinungen zu erklären.

Während wir es bei Versuchen mit Kreisen, Linien u. s. w. nur mit einer rasch vorübergehenden inneren Anpassung zu thun haben, machen sich im gewöhnlichen Leben Anpassungen von viel gröfserer Dauer geltend. Wir sehen z. B. täglich Menschen der verschiedensten Gröfse, am häufigsten aber Menschen mittlerer Gröfse, so dafs sich eine Einstellung auf diese mittlere Gröfse vollzieht. Da aber schon die einzelnen Exemplare vielfach ziemlich erheblich von der Mittelgröfse abweichen, so ruft erst eine verhältnifsmäfsig grofse Abweichung einen lebhafteren absoluten Eindruck hervor. Haben wir dagegen eine Zeit lang nur sehr grofse bezw. sehr kleine Menschen gesehen, so hat sich nun eine Anpassung an die betreffende Gröfse vollzogen, und nachher ruft schon eine Mittelgröfse den Eindruck der „Gröfse" bezw. „Kleinheit" hervor. Es kann daher ein und derselbe Mensch mittlerer Gröfse uns grofs oder klein erscheinen, je nachdem wir vorher nur sehr kleine oder nur sehr grofse Menschen gesehen haben.

Je weniger verschieden von einander die einzelnen Exemplare einer Classe von Objecten sind, desto präciser ist die innere Anpassung an die Mittelgröfse und desto kleinere Abweichungen genügen, um einen absoluten Eindruck hervorzurufen. So tritt insbesondere z. B. bei mir schon ein absoluter Eindruck ein, wenn ich eine Uhr sehe, die nur verhältnifsmäfsig wenig an Gröfse von der meinigen abweicht.

Unter den Begriff der Contrasterscheinungen lassen sich aber noch eine Reihe von Täuschungen unterordnen, deren Ursache eine wesentlich andere ist. So kann man auch von Contrast reden bei den Täuschungen des Paragraphen 5. Ferner rechnet man zu den Contrasterscheinungen noch die in Figur 15 abgebildete Täuschung, bei der die Verhältnifsschätzung zwar

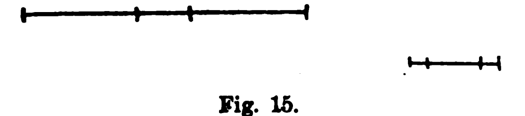


Fig. 15.

auch in Frage kommen mag, aber jedenfalls nicht allein. Wir haben zwei gleichlange horizontale und durch kleine Verticale begrenzte Linien von 7 mm Länge, von denen die eine an beiden Seiten um ca. 2 mm, die andere um ca. 20 mm verlängert ist. Die innere Wahrnehmung ergiebt nun, dafs beim Uebergange des Blicks von links nach rechts nicht sofort die zu beurtheilende Linie im Bewufstsein isolirt aufgefafst wird, dafs vielmehr im ersten Moment nur das am linken Endpunkte dieser Linie befindliche Ansatzstück mit den beiden begrenzenden Verticalen von der Aufmerksamkeit erfafst wird, und dafs einen Moment später erst die mittlere Linie selbst successiv hervortritt. Die Erscheinung ist sehr deutlich, und die verschiedensten Versuchspersonen haben sie bestätigt und zwar selbst solche, die sehr wenig Uebung in der Selbstbeobachtung hatten. Ein Herr sagte, es schiefse die Linie gleichsam aus dem linken Endpunkte nach rechts heraus, während ein anderer das successive Hervortreten der Linie mit der Dehnung eines schwarzen Gummifadens verglich. Die Ursache dürfte darin zu suchen seiu, dafs je zwei benachbarte verticale Grenzlinien zu einem besonders einheitlichen Ganzen verbunden sind, und dafs in Folge dessen die Mittellinie sich nicht ganz leicht im Bewufstsein isoliren läfst. Bei flüchtigem Darüberhinwegblicken wird vielleicht der Complex als Ganzes im Bewufstsein hervortreten, so dafs seine Gesammtausdehnung einen gewissen Einflufs auf das Urtheil ausüben kann. Bei jedem Versuch, genauer zu urtheilen, ist aber das Bestreben vorhanden, die zu beurtheilende Linie im Bewufstsein hervortreten zu lassen vor den Ansatzstücken und dadurch zu isoliren. Da es nun ohne besondere Einübung nicht möglich ist, den Zusammenhang beider Grenzlinien mit ihren Nach-

barn gleichzeitig zu lösen, so wird zunächst die eine isolirt, und es dehnt sich dann die Aufmerksamkeit über die Mittellinie aus bis zur zweiten Grenzlinie. Dadurch entsteht der Eindruck der Ausdehnung, welcher für gröfsere Vergleichslinien charakteristisch ist.

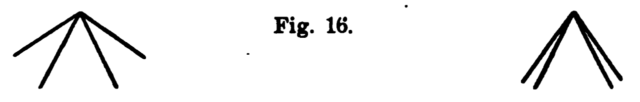


Fig. 16.

Der gleiche Gesichtspunkt kommt dann auch bei Figur 16 in Betracht, wo rechts der mittlere Winkel überschätzt wird. Und ebenso müssen wir auch in Figur 17 die rechts befindliche Senkrechte erst von den dicht herantretenden Linien isoliren.

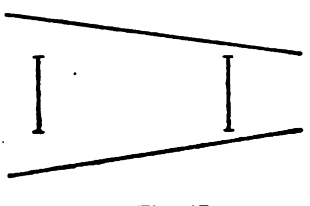


Fig. 17.

§ 7. Wir lernten in Abhandlung 2 (§ 2) die Thatsache kennen, dafs vielfach die eigentlich zu vergleichenden Gröfsen das Vergleichsurtheil nicht allein bestimmen, dafs vielmehr die Ausdehnungen benachbarter Gröfsen mitwirken. Ich will nun versuchen, auch diese Thatsache darauf zurückzuführen, dafs die benachbarten Gröfsen die das Urtheil bestimmenden Nebeneindrücke erzeugen.

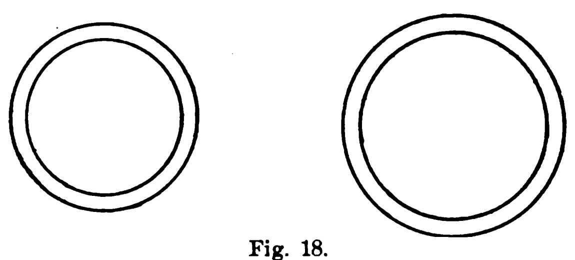


Fig. 18.

1. Nehmen wir zunächst die bekannte, in Abhandlung 2 (S. 41) schon besprochene Täuschung, welche entsteht, wenn wir die Vergleichung zweier Kreise dadurch erschweren, dafs wir den einen mit einer etwas gröfseren concentrischen Kreislinie umgeben und

in den anderen einen kleineren concentrischen Kreis hineinzeichnen (Figur 18). Sehen wir dann flüchtig von dem einen Kreise zum anderen, so bilden immer je zwei concentrische Kreislinien ein einheitliches Ganzes, einen Ring, und jeder simultan aufgefaſste Wahrnehmungsinhalt besteht aus zwei Theilen: Ring und Innenraum. In Folge dessen fällt beim Uebergange des Blicks von links nach rechts der gröſsere Innenraum auf, d. h. es machen sich die bei einem gröſseren Vergleichskreis auftretenden Vorgänge geltend, wie ich auch durch innere Wahrnehmung sicher constatirt habe. Da nun dieser Innenraum durch die eigentlich zu beurtheilende Kreislinie begrenzt wird, so ist die Tendenz zum Urtheil „gröſser" gegeben. Und selbst wenn man sich bemüht, die eigentlich zu vergleichenden Linien im Bewuſstsein zu isoliren, so gelingt das doch links nur sehr schwer: immer wieder sucht sich der ganze Ring der Aufmerksamkeit aufzudrängen. Erst nach längerer Uebung ist es mir gelungen, die zu vergleichenden Kreise ganz isolirt aufzufassen und damit die Täuschung vollständig zu beseitigen.[1]

Die oben erwähnten drei Versuchspersonen, welche ein bewuſstes Gedächtniſsbild des zuerst betrachteten Kreises auf den zweiten zu legen vermochten, hatten von vornherein keine Täuschung.

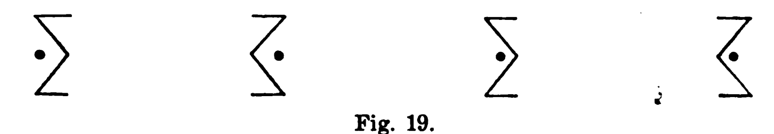


Fig. 19.

2. Ich entnehme noch ein zweites bekanntes Beispiel dem Capitel der sog. Theilungstäuschungen. In Figur 19 wird die Vergleichung der objectiv gleichen Punktdistanzen durch die innerhalb der Distanzen befindlichen Gebilde gestört, welche jede Punktdistanz in drei Theildistanzen zerlegen. Der Zwischenraum zwischen diesen eingezeichneten Gebilden (also die mittlere Theildistanz) ist rechts gröſser als links, und dementsprechend treten beim Uebergang des Blicks von links nach rechts die, eine gröſsere Vergleichsdistanz charakterisirenden Erscheinungen (Hervortreten des Zwischenraums und Eindruck der Ausdehnung) auf. Gleich-

[1] Einige Versuchspersonen zogen subjective Linien, welche die zu vergleichenden Kreise oben und unten tangirten. Diese Personen wuſsten natürlich sofort, daſs die Kreise gleich sind.

zeitig sind nun aber rechts die beiden äufseren Theildistanzen verkleinert, und man würde sich daher jedenfalls hüten, rechts die Gesammtdistanz für gröfser zu erklären, wenn man diese Verkleinerung bemerkte. Thatsächlich fällt jedoch beim „gedankenlosen Darüberhinwegblicken" nur die Vergröfserung der mittleren Theildistanz und nicht die Verkleinerung der beiden äufseren auf. Wir geben daher unbedenklich das Urtheil „gröfser" ab. Sieht man aber die Figur öfter an, mit der Absicht genau zu vergleichen, so fällt nun vielfach nicht nur die Veränderung des inneren Theiles, sondern auch diejenige der beiden äufseren Theile der Gesammtdistanz auf, und die eingezeichneten Gebilde werden mehr als störende Momente empfunden. Läfst man ferner die begrenzenden Punkte im Bewufstsein hervortreten, was vielen Versuchspersonen erst nach einiger Uebung gelingt, was andere aber unwillkürlich bei der ersten Betrachtung thun, so ist die Täuschung nicht vorhanden.

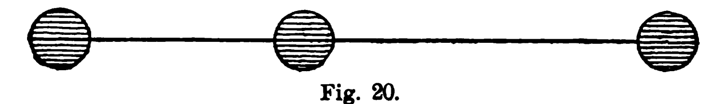


Fig. 20.

3. In Figur 20 soll die Gesammtstrecke, welche aus den beiden horizontalen Durchmessern des linken und des mittleren Kreises und deren Verbindungslinie besteht, mit der Verbindungslinie des mittleren und des rechten Kreises verglichen werden. Nachdem ich hier anfangs bei „gedankenlosem Darüberhinwegblicken" einer aufserordentlich starken Täuschung verfallen war und dabei die Erscheinungen, welche für eine auffallend viel gröfsere Linie charakteristisch sind (Nebeneindruck der Ausdehnung und absoluter Eindruck der Gröfse), rechts deutlich hatte constatiren können, suchte ich genauer zu vergleichen. Unwillkürlich isolirte ich mir die Durchmesser des ersten und des zweiten Kreises von den darüber und darunter befindlichen Parallelen, mit denen sie vorher ein einheitliches Ganzes gebildet hatten, und fafste sie mit der Verbindungslinie zu einer einheitlichen Gesammtlinie zusammen, die ich im Bewufstsein hervortreten liefs. Dabei fiel mir auf, dafs ich mir jetzt erst der Gesammtstrecke unmittelbar bewufst wurde, dafs ich dagegen vorher eigentlich nur die kleine Verbindungslinie und zwei an ihren Enden befindliche Kreise wahrgenommen hatte. Da nun die Täuschung ganz erheblich nachliefs, so war ich vorher

offenbar beim Uebergang des Blicks von der linken Hälfte der Figur zur rechten innerlich vorbereitet gewesen auf die Auffassung zweier durch eine Linie von bestimmter Gröfse verbundener Kreise, und die wirklich erblickte viel gröfsere Verbindungslinie hatte dann die für eine viel gröfsere Vergleichslinie charakteristischen Erscheinungen hervorgerufen. Je mehr ich dann später die eigentlich zu vergleichenden Linien im Bewufstsein hervortreten lassen konnte, desto mehr schwand die Täuschung.

4. Vergleichen wir ein auf der Seite stehendes Quadrat mit einem gleichen, aber auf der Spitze stehenden, so wird letzteres überschätzt, weil die Seite des ersteren mit der Diagonale des anderen verglichen wird, wie wir in Abhandlung 2 (S. 39) gesehen haben. Dies ist darauf zurückzuführen, dafs wir beim Uebergange des Blicks zu dem auf der Spitze stehenden Quadrate auf die Auffassung einer der ersten gleichen und ihr gleich orientirten Fläche vorbereitet sind. Da der neue Wahrnehmungsinhalt die Fläche, auf die wir vorbereitet sind, mit seinen vier Ecken überragt, so macht sich in der Richtung der Diagonalen der Eindruck der Ausdehnung geltend. Allerdings wäre a priori wohl auch zu erwarten, dafs nun in schräger Richtung der Eindruck der „Zusammenziehung" sich geltend machte. Indessen, da bei dem auf der Spitze stehenden Quadrat die Diagonalen im Bewufstsein hervortreten, während die schrägen Richtungen ganz zurücktreten, so macht sich nur der Eindruck der Ausdehnung wirklich geltend und bedingt das Urtheil „gröfser".

Zahlreiche andere Täuschungen lassen sich dann noch in ähnlicher Weise erklären.

§ 8. Verschiedene Factoren kommen, wie ich glaube, bei der Müller-Lyer'schen Täuschung in Betracht. Ich erwähnte schon früher (Abhandlung 2, S. 47), dafs bei der in Figur 21 ab-

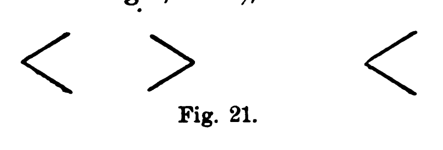


Fig. 21.

gebildeten Form dieser Täuschung das Urtheil vielfach durch Simultanvergleich zu Stande kommt, wenn wir gedankenlos auf die Figur blicken, und dafs dann die Täuschung besonders stark ist. Und zwar ist die Täuschung bei momentaner Behandlung so stark, dafs sie erst dann verschwindet, wenn der mittlere Winkel

in die Mitte zwischen den beiden äuſseren gerückt wird. Zur Erklärung wies ich darauf hin, daſs die Figur aus drei Winkeln besteht, von denen die ersten beiden einander erheblich näher stehen als der zweite und dritte, und daſs in Folge dessen der Zwischenraum zwischen dem zweiten und dritten Winkel im Bewuſstsein hervortritt, gemäſs dem früher (Abhandlung 2, S. 64) constatirten Gesetze, daſs gröſsere Distanzen allgemein im Bewuſstsein hervortreten. Da die eigentlich zu beurtheilenden Punktdistanzen in den breiteren Zwischenräumen zwischen den ganzen Winkeln enthalten sind und daher deren Eigenschaften mit besitzen, so wird das nur für den breiteren Zwischenraum richtige Urtheil „gröſser" fälschlich auch von der darin enthaltenen eigentlich zu beurtheilenden Punktdistanz ausgesagt.

Ich glaube nun, daſs dieselbe Ursache auch noch wirksam ist, wenn wir die beiden zu vergleichenden Distanzen nicht unmittelbar neben einander zeichnen, sondern durch einen Zwischenraum trennen, so daſs wir zum Successivvergleich gezwungen sind. Sehen wir flüchtig von der einen Distanz zur anderen, so unterlassen wir es anfangs auch vielfach, die eigentlich zu vergleichenden Punktdistanzen im Bewuſstsein zu isoliren. Ja ich habe sogar in solchen Fällen gelegentlich beobachtet, daſs subjective Grenzlinien (ähnlich der in Abhandlung 1, Figur 8 erwähnten Grenzlinie) auftraten, welche die Winkel, und zwar besonders die Winkel mit einander zugekehrten Schenkeln, zu Dreiecken ergänzten. Dann liegt natürlich die Sache ganz analog wie bei der Täuschung in Figur 20: Hier wie dort machen sich die für eine viel gröſsere Vergleichsdistanz charakteristischen Erscheinungen deutlich bemerkbar, und das Urtheil „gröſser" entsteht wieder aus den eben für den Simultanvergleich dargelegten Gründen. Aber auch wenn wir uns bemühen, die betreffenden Punktdistanzen im Bewuſstsein ganz hervortreten zu lassen und dadurch zu isoliren, so gelingt es doch nie vollständig. Ich selbst vermag mir höchstens einen schmalen, etwa 2—3 mm breiten Streifen durch die Aufmerksamkeit herauszuheben; und wenn ich dies thue, so ist die Täuschung jedenfalls wesentlich geringer. Diejenigen Versuchspersonen ferner, welche die Scheitelpunkte durch subjective Linien zu verbinden vermögen, haben zwar die eigentlich zu vergleichenden Gröſsen genügend vom Hintergrund isolirt, aber sie vermögen sie nicht v o r d e n S c h e n k e l n h e r v o r t r e t e n zu lassen. Das Gleiche gilt ferner

für den Fall, wo die Scheitelpunkte durch objective Linien verbunden sind (vgl. Figur 22). So lange aber die eigentlich zu

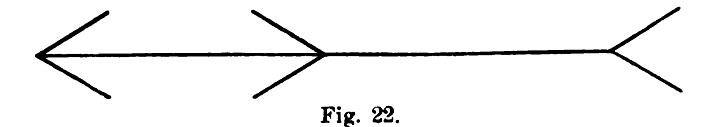


Fig. 22.

vergleichenden Linien vor den Ansatzstücken nicht hervortreten, sind wir beim Uebergang des Blicks von der linken zur rechten Horizontalen auf die Ansatzstücke und ihre Distanz mit vorbereitet. In Folge dessen entsteht rechts der Eindruck der Ausdehnung, welcher sich wieder über den ganzen zwischen den Schenkeln liegenden Raum und damit auch über die zu vergleichende Linie erstreckt. Je mehr es mir aber gelingt, die Horizontalen vor den Schenkeln hervortreten zu lassen, desto mehr schwindet die Täuschung. Ja, ich habe sogar einige wenige Versuchspersonen gefunden, welche die Schenkel so zurücktreten lassen konnten, dafs die Täuschung ganz aufhörte. Mir selbst ist dies jedoch auch nach längerem Bemühen nicht vollständig gelungen, aber immerhin soweit, dafs die Täuschung nur noch in schwachem Grade besteht. Leichter läfst sich schon die Täuschung beseitigen, wenn die Scheitelpunkte durch kleine Kreisscheibchen hervorgehoben oder wenn sie von den Schenkeln losgelöst sind, weil man dann die Punktdistanzen viel bequemer isoliren kann (vgl. Auerbach, *Zeitschr. f. Psychol.* 7, S. 152 ff.).

Aufserdem kommt hier nun noch ein weiterer Factor in Betracht. In § 5 (Fig. 11) sahen wir, dafs eine isolirte Horizontale vielfach unterschätzt wird gegenüber einer anderen, welche von kleinen Verticalen eingefafst wird. Ich hob dort hervor, dafs bei der eingefafsten Horizontalen der Eindruck der Ausdehnung sich geltend macht. Da nun auch in Figur 22 die Horizontalen von kleinen Linien eingefafst sind, so haben wir auch hier damit zu rechnen, dafs ein Eindruck der Ausdehnung hervorgerufen wird. Und in der That glaube ich einen solchen auch beobachtet zu haben, wenn ich die rechte Horizontale (bei Verdeckung der linken) mit ihren Ansatzstücken ganz allein auffafste, bei alleiniger Auffassung der linken Horizontalen und ihrer Ansatzstücke dagegen nie. Der Grund zu diesem verschiedenen Verhalten dürfte darin zu suchen sein, dafs links die angesetzten

kleineren Linien einander zugewandt und daher mit der Horizontalen zu einem besonders einheitlichen Ganzen verknüpft sind, das sich immer in allen Theilen gleichzeitig der Aufmerksamkeit aufzudrängen sucht. Ferner haben wir das Nachlassen der MÜLLER-LYER'schen Täuschung bei einer erheblichen Verlängerung der Schenkel offenbar auch auf dieselbe Ursache zurückzuführen, welche die Unterschätzung einer von längeren Verticalen eingefafsten Horizontalen gegenüber einer von kürzeren Verticalen eingefafsten bewirkt.

Wie weit endlich noch andere Factoren bei der in Rede stehenden Täuschung in Frage kommen, lasse ich vorläufig dahingestellt.

Dafs aber bei der MÜLLER-LYER'schen Täuschung die zu vergleichenden Linien nicht verschieden grofs gesehen, sondern nur als verschieden beurtheilt werden, scheint mir aus einer einfachen Beobachtung hervorzugehen, welche schon von WUNDT (Die geometrisch-optischen Täuschungen, *Abhandl. d. sächs. Ges. d. Wiss., math.-phys. Cl.*, 24, S. 97) im Wesentlichen angegeben worden ist, und welche man leicht bei Betrachtung von Figur 23 machen kann. Hier befinden sich die zu beurtheilenden

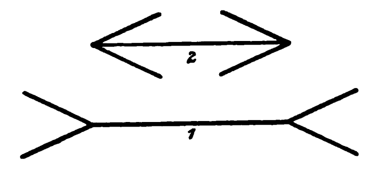


Fig. 23.

Linien dicht unter einander und sind parallel. Ich kann mir nun leicht subjective verticale Linien hervorrufen, welche die unter einander befindlichen Endpunkte der beiden Horizontalen mit einander verbinden. Da ich mir dann deutlich bewufst bin, die Endpunkte genau senkrecht unter einander zu sehen, so müssen die den beiden horizontalen Linien entsprechenden Bewufstseinsinhalte gleiche Ausdehnung haben. Trotzdem tritt aber die Täuschung sofort wieder ein, wenn die subjectiven Linien verschwinden, und wenn ich dann mit dem Blick von der Mitte der einen Horizontalen zur Mitte der anderen übergehe. Wenn nun in diesem Falle die den Horizontalen entsprechenden Bewufstseinsinhalte wirklich verschieden ausgedehnt wären, so

müfste ich inzwischen den unmittelbaren Eindruck haben, dafs die eine Linie sich vergröfserte, bezw. dafs die andere sich verkleinerte. Davon ist aber nichts zu bemerken.

Wundt behauptet nun allerdings: „Fixirt man dann starr einen Punkt zwischen den Linien, so vermindert sich die Täuschung bedeutend, um bei der leisesten Blickbewegung wieder aufzutreten. Unterstützt wird das Verschwinden der Täuschung, wenn man die Endpunkte der Linien durch Senkrechte verbindet." Und diese Beobachtung benutzt er dann als Beweis dafür, dafs Bewegungen und Bewegungsempfindungen des Auges eine Rolle bei der Täuschung spielen. Es ist indessen nicht richtig, dafs „bei der leisesten Blickbewegung" die Täuschung wieder auftritt. Ich selbst vermag mir z. B. gar nicht jene beiden subjectiven Verticalen bei Fixation eines zwischen den Horizontalen liegenden Punktes gleichzeitig hervorzurufen. Ich mufs vielmehr mit dem Blick zwischen den Horizontalen hin- und hergehen, und dann erst treten, rasch auf einander folgend, die Verticalen auf. Und das Gleiche konnten auch mehrere meiner Versuchspersonen feststellen. Aufserdem steht die Thatsache, dafs bei einer momentanen Beleuchtung (0,1 Sec.) der Figur 21 die Täuschung besonders stark ist, jeder Erklärung der Täuschung durch Augenbewegungen entgegen.

Die Ausführungen dieses Abschnittes stellen einen verhältnifsmäfsig groben Versuch dar, an einigen frappanten Beispielen zu zeigen, dafs mit Hülfe meiner Theorie des Successivvergleichs ein grofser Theil der geometrisch-optischen Täuschungen befriedigend erklärt werden kann. Quantitative Untersuchungen, die gestatten würden, die Täuschungen genauer im Einzelnen zu verfolgen, habe ich bis jetzt nicht angestellt. Man hat zwar die Ansicht ausgesprochen, dafs eine Theorie der geometrisch optischen Täuschungen nur dann als gesichert gelten könne, wenn sie auch die Ergebnisse quantitativer Untersuchungen zu erklären vermöge (Heymans, *Zeitschr. f. Psychol.* 17, S. 389 f.). Da jedoch die Täuschungen zum gröfsten Theile bei öfterer genauer Betrachtung erheblich nachlassen oder endgültig verschwinden, so ist es äufserst schwierig auf diesem Gebiete exacte Messungen, die doch eine vielfach wiederholte genaue Betrachtung erfordern, durchzuführen. So vermag ich jetzt quantitative Untersuchungen über viele Täuschungen

an mir schon deshalb nicht mehr anzustellen, weil ich die betreffenden Täuschungen überhaupt nicht mehr habe. Aufserdem müssen aber, meiner Ansicht nach, den feineren quantitativen erst grobe qualitative Untersuchungen vorangehen, die die etwa wirksamen Factoren überhaupt erst einmal aufzeigen.

Um sich aber durch die angeführten qualitativen Untersuchungen von der Richtigkeit meiner Theorie überzeugen zu lassen, mufs der Leser natürlich in erster Linie die beschriebenen Erscheinungen selbst innerlich wahrzunehmen im Stande sein. Dazu gehört jedoch neben gröfserer Uebung in der Selbstbeobachtung überhaupt eine grofse Reihe von Versuchen, die zu den verschiedensten Zeiten und bei möglichster geistiger Frische angestellt wurden. Ich habe gefunden, dafs nur wenige Versuchspersonen die fraglichen Erscheinungen verhältnifsmäfsig leicht constatiren konnten. Immerhin konnten einige, denen die Beobachtung zuerst mifslang, diese dennoch bestätigen, nachdem ich sie zuvor in einem anderen Zusamenhange Versuche über die Erkennung von Gesichtsobjecten bei momentaner Beleuchtung hatte ausführen lassen, über die ich später ausführlich berichten werde. Da es bei diesen Versuchen darauf ankam, eine Menge von Einzelheiten über die nur ganz kurze Zeit dauernden Wahrnehmungsinhalte auszusagen, so waren diese Versuche besonders geeignet, die Versuchspersonen auf die Beobachtung der im ersten Momente der Betrachtung ins Bewufstsein tretenden Erscheinungen einzuüben. Vielleicht ist es auch der durch solche Versuche gewonnenen Einübung zu danken, dafs es mir selbst zuerst, und zwar vor Aufstellung jeglicher Theorie, gelungen ist, die betreffenden Nebeneindrücke zu beobachten, obwohl ich sie nicht mit solcher Deutlichkeit erlebe wie manche meiner Versuchspersonen. Sollte aber der eine oder andere meiner Leser auch nach wiederholten Bemühungen die Nebeneindrücke nicht zu constatiren vermögen, so wäre dies noch immer keine directe Widerlegung meiner Theorie, da es sehr wohl möglich bleibt, dafs bei einzelnen Personen die beschriebenen Nebeneindrücke zwar unbemerkt, aber doch durchaus wirksam wären.

III.

§ 9. Die Literatur über die geometrisch-optischen Täuschungen ist in dem letzten Jahrzehnt ganz aufserordentlich angewachsen.

Es fehlt mir hier der Raum, um mich mit allen bisher veröffentlichten Erklärungsversuchen aus einander zu setzen. Dagegen kann ich nicht umhin, auf die Ansichten zweier Psychologen hier näher einzugehen, nämlich auf diejenigen von Lipps und Witasek. Der erstere glaubt, dafs durch seine Untersuchungen die Frage der geometrisch-optischen Täuschungen im Princip erledigt sei, und er ist so überzeugt von seiner Ansicht, dafs er sich nicht vor dem kühnen Ausspruch scheut: „Ich müfste mir jede Fähigkeit wissenschaftlichen Denkens absprechen, wenn es sich anders verhielte.“ Da nun in der That seine Theorie die Täuschungen in umfangreicherem Maafse zu erklären vermag als die meinige, da ferner ein ganz aufserordentliches Maafs von Scharfsinn aufgewandt ist, so ist ein näherer Nachweis erforderlich, dafs die Theorie das Problem keineswegs definitiv gelöst hat. Ferner mufs ich auf Witasek's Ausführungen deshalb eingehen, weil er bewiesen zu haben glaubt, dafs die geometrisch-optischen Täuschungen keine eigentlichen Urtheilstäuschungen sein können.

Lipps sieht in den geometrisch-optischen Täuschungen eigentliche Urtheilstäuschungen. Er geht von dem Grundgedanken aus, „dafs der optische und der ästhetische Eindruck, den wir von geometrischen Formen gewinnen, nur zwei Seiten einer und derselben Sache sind und ihre gemeinsame Wurzel haben in Vorstellungen von mechanischen Thätigkeiten“. In allen Raumformen scheinen, so sagt Lipps, unserer alles belebenden Phantasie mechanische Kräfte wirksam, und zwar Kräfte, die Abbilder oder Analogien der Kräfte sind, die wir in uns erleben. „Eine Säule richtet sich auf und erzeugt sich in jedem Momente von neuem, in dem Sinne, in dem ich in meiner aufrechten Stellung mich behaupte, oder dieselbe in jedem Augenblicke von neuem erzeuge.“ Indem so die Phantasie alles mit Kräften, die wir in uns selbst erleben, erfüllt, vermögen wir sie im Lichte eigenen Thuns zu betrachten und demgemäfs mit ihnen zu sympathisiren. Auf der freien Zweckthätigkeit, welche wir dabei in die geometrischen Formen hineinlegen, beruht alle Schönheit, auf Störungen derselben alle Häfslichkeit.

Dieselben Kräfte rufen dann nach Lipps auch die optischen Täuschungen hervor. Seinen Ausführungen liegt folgender Hauptgedanke zu Grunde: Scheint uns in einer Raumform etwa eine Tendenz der Ausweitung bezw. der Verengerung zu

liegen, so erleidet zwar nicht das Wahrnehmungsbild, wohl aber das zurückbleibende Vorstellungsbild die fragliche Veränderung thatsächlich. Indem wir dann bei der Vergleichung wahrgenommener Raumformen die eine in der Vorstellung auf die andere übertragen und so an ihr messen, messen wir in Folge der vorgestellten Kräfte statt der ersten Raumform deren modificirtes Vorstellungsbild an der zweiten Raumform, und dadurch wird unser Vergleichsurtheil abgelenkt.

Soweit zunächst der Grundgedanke. Er giebt schon zu einigen Bedenken Veranlassung.

Da zunächst die Vorstellungen der Kräfte nicht im Bewufstsein constatirt werden können, wie Lipps selbst zugiebt, also nur hypothetisch statuirt werden, so ist es aufserordentlich schwer, einen sicheren Beweis für ihre Existenz zu führen. Angenommen, es liefsen sich wirklich mit ihrer Hülfe sämmtliche geometrisch-optischen Täuschungen erklären, wie Lipps behauptet hat, so würde man hieraus doch die wirkliche Existenz der Kräftevorstellungen noch nicht mit Sicherheit erschliefsen können. Denn einmal vermag auch z. B. die Aethertheorie die Thatsachen der physikalischen Optik in gleich hervorragender Weise zu erklären, ohne dafs man mit voller Sicherheit sagen könnte, der Aether sei nicht nur eine Fiction, sondern existire wirklich. Und aufserdem kommt hinzu, dafs hinsichtlich des Schlusses von der Erklärbarkeit der Thatsachen auf die Richtigkeit der Hypothese die Kräftetheorie erheblich ungünstiger gestellt ist als die Aethertheorie, da es von vornherein unwahrscheinlich ist, dafs sämmtliche geometrisch-optischen Täuschungen sich auf einen und denselben Factor zurückführen lassen. In Abhandlung 2 (§ 2) ist hervorgehoben worden, wie mannigfach die Ursachen der Täuschungen sein können, insbesondere habe ich dort sicher nachgewiesen, dafs mindestens einige Täuschungen dadurch entstehen, dafs nicht die eigentlich zu vergleichenden Gröfsen allein das Urtheil bestimmen. Daraus geht hervor, dafs die Theorie der Kräftevorstellungen zu viel erklärt, ein Umstand, der entschieden zu ihren Ungunsten spricht.

Sehen wir ferner den Grundgedanken näher an, so stofsen wir auf erheblichere Bedenken. Lipps sagt[1]: „Ich vergleiche, wenn ich sage, eine Ausdehnung sei »gröfser« als eine andere,

---

[1] *Zeitschr. f. Psychol.* **18**, S. 412.

daneben stehende, oder: zwei Linien divergiren, es habe also die eine eine »andere« Richtung als die andere. Ich vergleiche nicht minder, wenn ich sage, eine thatsächlich gerade Linie erscheine krumm. Auch hier vergleiche ich Richtungen. Krumm ist dasjenige, das seine Richtung stetig »ändert«. Endlich vergleiche ich auch, wenn ich sage, eine einzelne, thatsächlich verticale Linie scheine im Sehfeld schräg oder schief gestellt. Ich vergleiche hier die Richtung der Linie mit dem Bild der verticalen Linie, das ich aus der Erfahrung gewonnen habe. Alle Raumbestimmungen sind nun einmal relativ. Und darin liegt immer ein Vergleichen oder Messen von Einem an einem Anderen."

Dafs alle Raumbestimmungen relativ sind, und dafs man die Urtheile, welche bei den optischen Täuschungen in Frage kommen, durchweg als Vergleichsurtheile bezeichnen kann, ist zwar richtig; aber die LIPPS'sche Theorie verlangt mehr. Nach ihr mufs ja in allen Fällen auch ein Vorstellungsbild der einen Raumform an der anderen Raumform gemessen werden. Denn erst dadurch, dafs die Vorstellungsbilder durch die vorgestellten Kräfte modificirt werden, sollen ja die Täuschungen zu Stande kommen. Das würde aber doch höchstens in den Fällen zutreffen, in denen wir die beiden Raumformen, über deren Gröfsenverhältnifs wir urtheilen wollen, successiv mit Blick und Aufmerksamkeit erfassen. Ein Quadrat wird dagegen im Allgemeinen sofort beim ersten Blick als Quadrat erkannt, und das Gleiche gilt für Oblongum, Kreis u. s. w. Die innere Wahrnehmung giebt bei der Beurtheilung solcher Figuren keine Kunde davon, dafs erst die eine Distanz in der Vorstellung auf die andere übertragen würde. Wenn daher LIPPS auch die beim Simultanvergleich auftretenden Täuschungen mit Hülfe seiner Theorie zu erklären sucht, so erklärt er wieder zu viel.

Wenden wir uns dann zu den Fällen, in denen wir wirklich die zu vergleichenden Raumformen successiv mit Blick und Aufmerksamkeit erfassen, so ist es zunächst nach früheren Erörterungen nicht richtig, dafs allgemein ein bewufstes Vorstellungsbild vom ersten Eindruck auf den zweiten Wahrnehmungsinhalt gelegt wird. Indessen wird die Theorie hievon weniger berührt, da auch ein zurückbleibendes unbewufstes Vorstellungsbild, welches im Sinne der vorgestellten Kräfte Aenderungen erleidet, das falsche Vergleichungsurtheil ebenso gut herrufen

könnte. Aber selbst wenn wir davon absehen, dafs nach den Erörterungen von § 3 ein unbewufstes Vorstellungsbild des ersten Eindrucks bei dem Vergleichsvorgang weniger in Frage kommt als eine Nachwirkung anderer Art, so ist doch weiter noch zu berücksichtigen, dafs nicht nur die Existenz der Kräftevorstellungen hypothetisch ist, sondern aufserdem auch noch die Annahme, dafs ein Vorstellungsbild im Sinne vorgestellter Kräfte Veränderungen erleidet. Eine Hypothese wird aber bekanntlich um so unsicherer, je mehr Hülfshypothesen zu ihrer Durchführung erforderlich sind.

Die gröfsten Schwierigkeiten bieten sich uns aber erst, wenn wir uns einige Details näher ansehen. Ich nehme ein Blatt Papier, zeichne zunächst eine horizontale Linie *A* und dann daneben eine zweite gleiche Linie *B*, an deren Endpunkte ich schräg nach aufsen gehende Linien anfüge. Betrachte ich dann zuerst *A*, während ich gleichzeitig *B* verdecke, und mache ich darauf *B* sichtbar bei gleichzeitiger Verdeckung von *A*, so erscheint *B* gröfser als *A*. Lipps führt dies darauf zurück, dafs ein von *A* zurückbleibendes Vorstellungsbild sich verkleinert. Nun nehme ich weiter ein zweites Blatt Papier, zeichne dieselbe Linie *A* und daneben eine dritte Linie *C*, an die ich schräg nach innen gehende Linien anfüge. Vergleiche ich jetzt *A* und *C* in derselben Weise wie vorher *A* und *B*, so erscheint *A* gröfser als *C*. Nach Lipps mufs jetzt ein von *A* zurückgebliebenes Vorstellungsbild sich ausgedehnt haben. Also das eine Mal mufs das Vorstellungsbild von *A* zusammenschrumpfen, das andere Mal mufs es sich ausdehnen. Wie ist das aber möglich? Entweder liegt in dem isolirt gesehenen *A* eine Tendenz zur Ausweitung oder eine Tendenz zur Verkleinerung. Dafs nun bald die eine, bald die andere Tendenz vorhanden sein soll, erscheint zunächst unverständlich. Lipps sieht sich daher genöthigt, einen etwas complicirten Lösungsversuch dieser von Heymans (*Zeitschrift f. Psychol.* 17, S. 389) hervorgehobenen Schwierigkeit zu machen: Die Veränderung der Vorstellung *A* tritt nicht sofort ein, nachdem der Blick *A* verlassen hat, hängt auch nicht von den, bei isolirter Betrachtung des ersten Objects vorgestellten Kräften allein ab, sondern vollzieht sich erst dann, wenn das Wahrnehmungsbild von *B* gegeben ist, und hängt von dem Verhältnifs ab, in dem die bei beiden Linien vorgestellten Kräfte zu einander stehen. Ist die Tendenz zur Aus-

dehnung bei *A* geringer als bei *B*, oder ist die Tendenz zur Einengung gröfser, so vollzieht sich eine Verkleinerung des Vorstellungsbildes von *A*; ist dagegen die Tendenz zur Ausdehnung bei *A* gröfser oder die Tendenz zur Einengung kleiner, so vollzieht sich eine Vergröfserung von *A*.

Ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich annehme, dafs viele Psychologen an dieser Hypothese Anstofs nehmen werden. Es zeigt sich hier deutlich eine Neigung von LIPPS, Vorgänge, die sich unserer Beobachtung vollständig entziehen, mit solcher Sicherheit zu schildern, als ob er sie direct beobachtet hätte.

Nun hat LIPPS wohl selbst die Unsicherheit seiner Annahme herausgefühlt, und er hat deshalb zur Unterstützung analoge Fälle aus anderen Gebieten heranzuziehen gesucht, in denen seiner Ansicht nach im Vergleichungsact ebenfalls eine Vergröfserung oder Verkleinerung von Vorstellungen stattfindet. Und in der That, wenn als bewiesen gelten könnte, dafs solche Analoga wirklich existiren, so wäre die LIPPS'sche Annahme weniger aufsergewöhnlich. Indessen, sehen wir uns erst einmal die herangezogenen Fälle näher an. LIPPS schreibt (*Zeitschr. f. Psychol.* 18, S. 417 ff.):

„Ich sah eine Zeit lang sehr kleine Menschen. Dann scheinen mir in der Folge mittelgrofse Menschen mehr als mittelgrofs. Das heifst zunächst: Nachdem ich mich in gewissem Grade an die kleineren Menschen gewöhnt habe, ihre Gröfse also für mich zu einer gewohnten oder gewöhnlichen geworden war, ist die Mittelgröfse für mich auffallender oder eindrucksvoller. Damit nun vergleiche ich die Mittelgröfse, deren ich mich erinnere. Indem ich mich ihrer erinnere, weifs ich zugleich, dafs sie mir nicht auffiel, sondern für mich den Charakter des Gewöhnlichen hatte. Ich habe also jetzt einerseits das Wahrnehmungsbild einer auffallenden, andererseits das Erinnerungsbild einer gewöhnlichen Gröfse. Nun pflegt das auffallend Grofse erfahrungsgemäfs das Gröfsere, das nicht auffallend Grofse erfahrungsgemäfs das Kleinere zu sein. Es besteht also für mich eine erfahrungsgemäfse Nöthigung, die gesehene Mittelgröfse gröfser vorzustellen als diejenige, deren ich mich erinnere, oder was dasselbe sagt, diese kleiner vorzustellen als jene. Dies thue ich also wirklich. Und da ich das jetzt Gesehene nicht gröfser sehen kann, als ich es sehe, dagegen recht wohl das ehemals Gesehene kleiner vorstellen, als ich es ehemals sah, so thue ich dies Letztere. Ich verkleinere also auf Grund jener erfahrungs-

gemäfsen Nöthigung mein Erinnerungsbild der früher gesehenen Mittelgröfse. So geschieht es, dafs mir die jetzt gesehene Mittelgröfse gröfser erscheint als die von früherer Wahrnehmung her mir bekannte."

Diese Erklärung der Contrasterscheinungen ist zwar der von mir in § 6 gegebenen sehr ähnlich, doch weicht sie gerade in einem hier besonders in Frage kommenden Punkte von ihr ab. Denn während ich annehme, dafs der absolute Eindruck der Gröfse ohne Weiteres das Urtheil hervorruft, setzt LIPPS voraus, dafs zunächst das Wahrnehmungsbild der jetzt gesehenen und das Erinnerungsbild der früher gesehenen Mittelgröfse im Bewufstsein neben einander gehalten werden, dafs dann das Erinnerungsbild sich verkleinert, und dafs darauf zum Schlufs erst das Vergleichungsurtheil durch den zwischen Erinnerungsbild und Wahrnehmungsbild entstandenen Gröfsenunterschied hervorgerufen wird. Von diesen beiden Annahmen hat jedenfalls die meinige den Vorzug, dafs sie mit dem Ergebnifs der inneren Wahrnehmung in Uebereinstimmung steht. So habe ich schon oben (vgl. S. 82) erwähnt, dafs gelegentlich ein absoluter Eindruck der Kleinheit, den ich in Folge besonderer Umstände von meiner Uhr erhielt, direct mein Urtheil beeinflufste, ohne dafs ich trotz besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit ein Erinnerungsbild meiner Uhr, herrührend von früheren Wahrnehmungen, neben dem jetzigen Wahrnehmungsinhalte im Bewufstsein constatiren konnte. Ferner kann ich darauf hinweisen, dafs auch G. E. MÜLLER annimmt[1], dafs das Urtheil bei Vergleichung gehobener Gewichte vielfach allein auf dem absoluten Eindruck der Leichtigkeit oder Schwere beruht. Nun ist allerdings die Möglichkeit nicht vollständig ausgeschlossen, dafs in derartigen Fällen vielleicht doch ein aufserordentlich flüchtiges und undeutliches Erinnerungsbild auftritt, welches sich der inneren Wahrnehmung entzieht; aber jedenfalls besitze ich kein Vorstellungsbild einer Mittelgröfse, welches so deutlich wäre, dafs ich es neben das Wahrnehmungsbild eines Menschen halten könnte zur Bestimmung der Gröfse, um welche der jetzt gesehene Mensch von der Mittelgröfse abweicht. Wenn daher ein ganz flüchtiges und undeutliches Erinnerungsbild auch

[1] Vgl. MARTIN und MÜLLER, Beiträge zur Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit. Leipzig 1899. S. 43.

bei mir in den hier in Betracht kommenden Fällen auftreten sollte, so läge es doch näher anzunehmen, dafs in Folge seiner grofsen Flüchtigkeit und Undeutlichkeit gar nicht dessen Gröfse mit der des Wahrnehmungsbildes verglichen werde, dafs vielmehr der beim Wahrnehmungsbilde vorhandene, beim Vorstellungsbilde aber fehlende Nebeneindruck als ein mittelbares Kriterium das Urtheil direct bestimme.

Die Annahme, dafs die genannten Contrasterscheinungen auf eine im Vergleichungsact sich ändernde Vorstellung der Mittelgröfse zurückzuführen seien, kann daher nicht nur als nicht sicher gestellt, sondern sogar als unwahrscheinlich bezeichnet werden. Und mit dem zweiten, von Lipps angeführten Beispiel steht es dann auch nicht besser:

„Hierzu füge ich das andere Analogon. Ich meine damit die Gröfsenschätzung bei verschiedener Entfernung vom Auge. Vor mir in grofser Entfernung erhebe sich ein Berg, in mittlerer Entfernung ein Haus. Endlich befinde sich meine Hand in der Entfernung von mir, in der ich sie gewöhnlich zu sehen pflege. Alle diese Objecte, so nehme ich an, werden von mir in ihrer Höhen- bezw. Längsausdehnung gleich grofs gesehen. Nun vergleiche ich das Haus mit den beiden anderen Objecten. Zunächst mit dem Berg. Der Vergleich geschehe in der Weise, dafs ich das Haus aus dem Auge verliere, während ich den Blick dem Berge zuwende. Der Vergleich besteht dann wiederum darin, dafs ich das Vorstellungsbild des Hauses auf dem Berg abtrage, und zusehe, wie weit es auf diesem reicht. Nun ist der Berg für mein Auge so grofs, wie er ist, unter Voraussetzung seiner gröfseren Entfernung. Erfahrung aber sagt mir, dafs entferntere Objecte, die für's Auge gleich grofs sind, wie nähere, in Wirklichkeit gröfser sind. Es besteht also für mich eine erfahrungsgemäfse Nöthigung, den Berg gröfser vorzustellen als das Haus, oder das Haus kleiner als den Berg. Da ich unter der von mir gemachten Voraussetzung nur das Haus kleiner vorstellen kann, so thue ich dies. Indem ich das Haus in Gedanken in die Entfernung des Berges rücke, verkleinere ich es entsprechend."

„Dagegen vergröfsere ich das Haus in der Vorstellung in entsprechendem Maafse, wenn ich es mit der Hand vergleiche, es also auf die Hand und demnach in Gedanken in die geringe Entfernung der Hand übertrage. — So entsteht mir das Be-

wufstsein, der Berg sei gröfser und die Hand kleiner als das Haus. Ich verfalle der Täuschung als sehe ich den Berg gröfser, die Hand kleiner. In der That sehe ich den Berg gröfser, d. h. ich sehe ihn gröfser als das in der Vorstellung zwangsweise verkleinerte, und ich sehe ebenso die Hand kleiner als das in der Vorstellung zwangweise vergröfserte Haus."

Wäre als sicher zu betrachten, dafs die hier geschilderten Vorgänge wirklich eintreten bei der Vergleichung von Objecten, die vom Auge verschieden entfernt sind, so würden wir es allerdings mit Veränderungen von Vorstellungen zu thun haben, die speciell im Vergleichungsact stattfinden. Thatsächlich handelt es sich aber wieder um eine hypothetische Construction, welche Lipps ersonnen hat, um seine Ansicht, dafs die gesehene Gröfse nur von der Gröfse des Netzhautbildes abhängt, mit der Thatsache in Einklang zu bringen, dafs uns von zwei verschieden entfernten aber gleich grofse Netzhautbilder entwerfenden Objecten das entferntere den unmittelbaren Eindruck einer gröfseren Ausdehnung hervorruft. Nun kann es aber nach dem gegenwärtigen Stande der Forschung durchaus nicht für vollständig ausgeschlossen gelten, dafs die Ausdehnung des Wahrnehmungsinhaltes nicht nur von der Gröfse des Netzhautbildes, sondern auch noch von anderen Factoren abhängig ist, z. B. von der Entfernung, in die das betreffende Object localisirt wird. Sollte aber wirklich später durch weitere Forschungen ganz sichergestellt werden, dass die vorgestellte Entfernung der Objecte vom Auge auf die Ausdehnung des Wahrnehmunginhaltes keinen Einflufs hat, so bleibt immer noch fraglich, ob der unmittelbare Eindruck der gröfseren Ausdehnung, den wir von einem entfernteren Objecte erhalten, auch in der von Lipps angegebenen Weise zu erklären ist. Ich selbst kann wenigstens durch innere Wahrnehmung nichts davon constatiren, dafs bei der Vergleichung eines Hauses mit meiner Hand unter den von Lipps angegebenen Umständen in meinem Bewufstsein eine vergröfserte Vorstellung des Hauses vorhanden wäre. Die Theorie der Raumwahrnehmung bietet besonders hinsichtlich der Tiefendimension noch so viel dunkle Punkte, dafs wir wohl besser erst weitere eingehende Untersuchungen abwarten, ehe wir zu dem Problem der Vergleichung verschieden entfernter Objecte definitiv Stellung nehmen.

Bei den beiden angeführten Beispielen handelt es sich also thatsächlich nur um Fälle, in denen Lipps eine Veränderung von

Vorstellungen im Vergleichungsact wiederum hypothetisch annimmt. Sehen wir aber von diesen Beispielen ab, so ist auch sonst kein einziger Fall bekannt, in dem eine solche Veränderung sicher nachgewiesen wäre. Die Annahme von LIPPS, daſs bei der successiven Vergleichung räumlicher Gröſsen ein vom ersten Eindruck zurückgebliebenes Vorstellungsbild im Vergleichungsact seine Gröſse ändere, und zwar in verschiedener Weise je nach dem Verhältniſs, in dem die vorgestellten Kräfte zu einander stehen, muſs daher vom Standpunkte einer exacten Forschung aus mindestens als eine kühne Hypothese bezeichnet werden. Und diese Hypothese erscheint mir schon deshalb wenig wahrscheinlich, weil sie statt eines Vergleichungsvorganges deren zwei voraussetzt. Denn nicht nur werden die Ausdehnungen von Vorstellungs- und Wahrnehmungsinhalt gegen einander abgemessen, sondern auſserdem auch noch im Unbewuſsten die Intensitäten der vorgestellten Kräfte. Es kommt aber noch hinzu, daſs die Hypothese schwer zu vereinigen ist mit einer anderen Behauptung von LIPPS (*Zeitschr. f. Psychol.* **18**, S. 414): „Die Vorstellung einer Ausdehnungstendenz ist nicht vollziehbar, ohne daſs ich dieser Tendenz in meiner Vorstellung folge.“ Denn wenn dies richtig ist, so muſs bei successiver Vergleichung zweier Linien und bei einer Zwischenzeit von beispielsweise ein oder zwei Secunden das von der zuerst betrachteten Linie zurückgebliebene Vorstellungsbild sich sofort im Sinne der vorgestellten Ausdehnungs- bezw. Einengungstendenz verändern. Diese Veränderung kann also unmöglich abhängen von dem Verhältniſs, in dem die bei der ersten Linie vorgestellten Bewegungstendenzen zu den bei der zweiten Linie vorgestellten stehen.

Ich glaube die vorstehenden Betrachtungen werden genügen, um nachzuweisen, daſs LIPPS das Problem der geometrisch-optischen Täuschungen nicht definitiv gelöst hat. Es bleibt ja allerdings noch denkbar, daſs die von mir angeführten Schwierigkeiten sich überwinden lassen; indessen, bis das geschehen ist, wird es jedenfalls erlaubt sein, auch auf anderem Wege eine Erklärung zu suchen.

§ 10. Stimmt LIPPS mit mir wenigstens darin überein, daſs er die besprochenen Täuschungen als eigentliche Urtheilstäuschungen auffaſst, so will WITASEK (*Zeitschr. f. Psychol.* **19**) nun im Gegentheil beweisen, daſs die überschätzten bezw. unterschätzten Distanzen, Linien, Kreise u. s. w. — abgesehen höchstens

von einigen Ausnahmen — wirklich gröfser bezw. kleiner gesehen werden, indem er die Unmöglichkeit einer reinen Urtheilstäuschung darzuthun sucht. Er nimmt an, dafs Quadrate, Rechtecke u. s. w. von uns auf den ersten Blick als solche erkannt werden ohne eine besondere Vergleichung der begrenzenden Linien, nur auf Grund der vorhandenen „Gestaltqualitäten". Und in gleicher Weise soll es „ein anschauliches Erfassen des Geraden, Krummen, Gebrochenen geben, eben das ihrer räumlichen Gestalten, die in charakteristischer Eigenthümlichkeit gegeben und erfafsbar sind auch ohne jeden Richtungsvergleich". Dementsprechend bezeichnet er Urtheile wie: „Das ist ein Quadrat", „A B ist eine krumme Linie" u. s. w. als Benennungsurtheile, sondert sie ab von den eigentlichen Vergleichsurtheilen und führt für beide Classen von Urtheilen den Beweis besonders.

Was nun zunächst die Benennungsurtheile anbetrifft, so bin auch ich der Ansicht, wie aus den Ausführungen der vorigen Abhandlung hervorgeht, dafs in den angeführten Fällen das Erkennen ohne einen vorangegangenen besonderen Vergleichungsvorgang stattfindet, nur auf Grund der „Gestaltqualitäten". Allerdings besteht eine kleine Differenz zwischen unseren Ansichten über die Natur der „Gestaltqualitäten", doch die kommt hier nicht weiter in Betracht. Ferner stimme ich Witasek auch darin bei, dafs bei solchen Benennungsurtheilen, wie sie bei den geometrisch-optischen Täuschungen vorliegen, nicht etwa nur eine falsche Bezeichnung in Folge einer „momentanen Associationsverschiebung" in Frage kommen kann, dafs vielmehr die Bezeichnung der Ausdruck der schon fertigen Täuschung ist, ohne dafs sie selbst „zur Täuschung als solcher innerlich irgend etwas beiträgt". Witasek schliefst daher mit Recht, dafs bei den hier in Betracht kommenden Täuschungen nicht die normalen „Gestaltqualitäten" hervorgerufen werden, dafs also z. B. bei der Auffassung eines Quadrats, welches für ein Oblongum gehalten wird, auch wirklich die „Gestaltqualität" des Oblongums eintritt. Wenn er dann aber weiter stillschweigend voraussetzt, dafs z. B. bei der Auffassung eines Quadrats die „Gestaltqualität" eines Oblongums nur dann auftreten kann, wenn in dem entsprechenden Wahrnehmungsinhalte auch wirklich die verticalen und horizontalen Grenzlinien eine verschiedene Ausdehnung haben, so übersieht er die Möglichkeit, dafs die „Gestaltqualität" nicht

nur von dem Verhältnifs der Seiten des Wahrnehmungsinhaltes, sondern auch noch von anderen Factoren abhängig sein könnte. Dafs dies aber wirklich der Fall ist, habe ich in Abhandlung 2 gezeigt.

Ebensowenig ist dann WITASEK der Beweis hinsichtlich derjenigen Täuschungen gelungen, bei denen es sich um eigentliche Vergleichungsurtheile handelt. Er stützt sich hier auf ein angebliches Evidenzgesetz, welches er MEINONG's Vorlesungen über Erkenntnifstheorie entnimmt, und welches folgendermaafsen lautet: „Urtheile, die .... eine Verschiedenheit aussagen, sind, wenn man sie nicht auf die objectiven verglichenen Gegenstände anwendet, sondern auf die Vorstellungen, die dem Vergleich zu Grunde liegen, evident, also wahr und richtig." Er präcisirt näher: „Wenn ich zwei Gegenstände *A* und *B* mit einander vergleiche und zu dem Urtheile gelange »*A* ist von *B* verschieden«, so ist damit zwar noch keine Bürgschaft gegeben, dafs die Gegenstände *A* und *B* in Wahrheit und Wirklichkeit von einander verschieden sind, wohl aber dafs es die Vorstellungsinhalte *a* und *b* waren, auf Grund deren mein Vergleichen vor sich gegangen ist."

In der That, ist dieses Gesetz richtig, so scheint daraus mit Nothwendigkeit zu folgen, dafs es sich bei der hier in Frage stehenden Classe von Täuschungen nicht um reine Urtheilstäuschungen handeln kann. Denn da wir in den betreffenden Fällen nach vollzogener Vergleichung von zwei objectiv gleichen räumlichen Gröfsen die eine über- oder unterschätzen, also eine Verschiedenheit aussagen, so müssen auch die Wahrnehmungsinhalte hinsichtlich der räumlichen Ausdehnung verschieden sein.

Ist nun dieses Gesetz aber wirklich evident? Schon bei flüchtiger Betrachtung scheinen sich ja doch eine Reihe von Ausnahmen darzubieten. So führt WITASEK selbst an, dafs in Folge des sog. Fehlers der Raum- und Zeitlage auch objectiv gleiche Reize als verschieden beurtheilt werden, und dafs Unmusikalische bisweilen von zwei gleich hohen Tönen den schwächer angeschlagenen für tiefer halten. Aber nach ihm sind dies nur scheinbare Ausnahmen. Der Einflufs der Zeitlage sei auf eine gesetzmäfsige Veränderung zurückzuführen, die die Vorstellung des ersten Wahrnehmungsinhaltes im Gedächtnifs erleide, und die dem Vergleich wirklich zu Grunde liegenden Vorstellungen seien daher thatsächlich verschieden. Der Fall des

Unmusikalischen sei ferner „als gar nicht auf wirklicher Tonhöhenvergleichung beruhend aufzufassen". Wirkliche Ausnahmen sollen nur die Fälle bilden, in denen irgend welche Nebenumstände den Vergleichungsact stören. Aber „die Wirkungen solcher die Sicherheit des Vergleichens störender Nebenumstände" sollen nicht „mit den unrichtigen Vergleichsergebnissen der geometrisch-optischen Täuschungen übereinstimmen". Diese Wirkungen seien nämlich zweifacher Art, und zwar „erstens eine Herabsetzung der Sicherheit des Vergleichungsurtheils" („man zögere unentschieden und schwanke beim Abschliefsen des Vergleichs und Aufstellen des Urtheils") „und zweitens eine Erhöhung der Unterschiedsschwelle oder Herabsetzung der Unterschiedsempfindlichkeit". Beide Wirkungen seien „aber von dem, was wir bei den geometrisch-optischen Täuschungen beobachten können, ganz und gar verschieden". „Die Sicherheit, mit der in den allermeisten Fällen die Täuschungsurtheile auftreten, lasse nichts zu wünschen übrig" und auch die Empfindlichkeit sei „keineswegs geringer als sonst".

Es soll daher höchstens einen Weg geben, um die „Schwierigkeiten, die der Urtheilshypothese aus dem Gesetz von der Evidenz der Verschiedenheitsurtheile erwachsen", zu beheben. Man könne annehmen, dafs beim Successivvergleich die vom ersten Wahrnehmungsinhalt zurückgebliebene Vorstellung in gesetzmäfsiger Weise verändert werde, „so dafs dann das Urtheil thatsächlich täusche, die Ursache der Täuschung aber doch nicht in der Wahrnehmung, sondern erst in der Vorbereitung zum Urtheil liege". Aber diese Ausflucht sei unzulässig, weil „gerade in den prägnantesten Fällen der geometrisch-optischen Täuschungen der Vergleich gar nicht auf die Mithülfe des Gedächtnisses angewiesen sei, sondern beide Vergleichungsglieder während des Vergleichens in der Wahrnehmung vorhanden seien, noch dazu in völlig räumlicher Nähe".

Gegen diese Schlufsfolgerung erheben sich nun aber eine Reihe schwerer Bedenken. Wenn zunächst Witasek meint, es wäre nicht „denkbar, dafs irgend welche neue Erfahrungen das herangezogene Evidenzgesetz aus dem Wege schaffen könnten", so übersieht er, dafs schon häufig allgemeine Sätze für evident gehalten worden sind, die man doch in späteren Zeiten auf Grund neuer Erfahrungen vollständig hat fallen lassen. Und zwar ist das selbst bei solchen allgemeinen Sätzen geschehen, die mit

weit grösserer Uebereinstimmung für evident gehalten wurden, als dies bei dem erwähnten MEINONG'schen Evidenzgesetz der Fall ist. Denn ich weiss bestimmt, dass ich nicht der einzige Psychologe bin, für den dies Gesetz keine Evidenz besitzt. Ausserdem sind auch jetzt schon eine Reihe von Thatsachen bekannt, welche dem Gesetz direct widersprechen.

Erstens bildet nämlich die falsche Beurtheilung zweier objectiv gleicher Reize in Folge der Zeitlage keine nur scheinbare Ausnahme von dem Gesetz, wie WITASEK meint, sondern eine wirkliche. Denn der Zeitfehler beim Successivvergleich lässt sich, wie ich oben ausführlich gezeigt habe, nicht auf eine gesetzmässige Veränderung der vom ersten Wahrnehmungsinhalt zurückgebliebenen Vorstellung zurückführen.

Zweitens spricht gegen das Gesetz die Thatsache, dass selbst solche Forscher, welche sehr wohl wissen, dass die Uebergänge von Schwarz durch Dunkelgrau, Mittelgrau, Hellgrau zu Weiss eine Qualitätenreihe darstellen, doch fälschlich glauben, die Intensitäten von Lichtempfindungen mit einander zu vergleichen, wenn sie das Helligkeitsverhältniss zweier grauer Scheiben beurtheilen. Zwar ging HERING entschieden zu weit, als er behauptete, dass den Lichtempfindungen überhaupt keine Intensität zukomme; doch schon die Thatsache, dass ein so zuverlässiger Beobachter überhaupt zu einer solchen Ansicht gelangen konnte, zeigt, wie ausserordentlich unsicher die Beurtheilung der wirklichen Intensitätsverhältnisse von Lichtempfindungen ist. Ferner hat ein tiefes Schwarz jedenfalls schon eine ziemlich starke Intensität, und verschiedene Thatsachen weisen daraufhin, dass mit der allmählichen Aufhellung des Schwarz zunächst ein Nachlassen der Intensität einhergeht und dass erst von einem bestimmten mittleren Grau an die Intensität wieder zunimmt. Es können daher ein dunkleres und ein helleres Grau sehr wohl gleiche Intensität haben, und doch wird das hellere im Allgemeinen für intensiver gehalten werden.

Drittens kommen in Betracht die in Abhandlung 2 (§ 2) angeführten Täuschungen, welche bei der Schätzung von Tonhöhen vorkommen. WITASEK will freilich (a. a. O. S. 44) die Täuschung, welche bei der Vergleichung von Tönen sehr verschiedener Klangfarbe sich zeigt, auf eine Störung des Vergleichungsactes zurückführen; aber das geht entschieden nicht an. Er giebt ja selbst als Zeichen der Störung des Vergleichsactes die

Herabsetzung der Sicherheit des Urtheils an: wir sollen beim Abschliefsen des Vergleichs und Aufstellen des Urtheils unentschlossen zögern und schwanken. Diese Unsicherheit macht sich aber meiner Erfahrung nach bei der Vergleichung von zwei gleich hohen Tönen, welche verschiedene Klangfarbe besitzen, nicht geltend; vielmehr habe ich immer sofort den unmittelbaren Eindruck, dafs derjenige Ton höher ist, welcher die hellere Klangfarbe hat. Nun weifs ich allerdings auf Grund anderer Erfahrungen, dafs ich durch die veränderte Klangfarbe getäuscht werde, und ich bin daher nicht mehr von der Richtigkeit des ersten unmittelbaren Eindrucks überzeugt. In Folge dessen pflege ich jetzt, wenn die zu vergleichenden Töne nicht zu kurz dauern, immer erst die Grundtöne im Bewufstsein sorgfältig zu isoliren und dadurch die Täuschung zu beseitigen. In ganz analoger Weise suche ich mir aber auch bei den geometrisch-optischen Täuschungen die eigentlich zu vergleichenden Gröfsen im Bewufstsein ganz von benachbarten Gröfsen zu isoliren, und ich erreiche dadurch ebenfalls, dafs die meisten Täuschungen vollständig schwinden. Auch haben geübte Zeichner viele Täuschungen von vornherein nicht, weil sie gewohnt sind, die zu vergleichenden Gröfsen im Bewufstsein hervortreten zu lassen.

Viertens gehört hierher die Thatsache, dafs viele falsche Verschiedenheitsurtheile zu Stande kommen auf Grund mittelbarer Kriterien. Allerdings wird Witasek wohl geneigt sein zu sagen, dafs in solchen Fällen keine eigentliche Vergleichung stattfinde. Es erhebt sich dann aber die Frage nach der Natur des eigentlichen Vergleichungsvorganges und nach den Kriterien, an welchen wir erkennen können, dafs es sich bei den geometrisch-optischen Täuschungen um Urtheile handelt, die durch eigentliche Vergleichungsvorgänge zu Stande kommen. Denn wenn sich auch einer oberflächlichen Selbsbeobachtung nicht sofort mittelbare Kriterien gezeigt haben, so kann man doch daraus nicht schliefsen, dafs sie überhaupt nicht vorhanden sind. Sind doch auch auf anderen Gebieten die indirecten Kriterien erst durch mühsame Untersuchungen nachgewiesen worden, so dafs sich von vornherein schwer bestimmen läfst, wodurch unsere Vergleichungsurtheile eigentlich hervorgerufen werden. Ich erinnere nur an meine Untersuchungen über die Grundlagen der Zeitschätzung (*Zeitschr. f. Psychol.* 18). Selbst wenn daher das Evidenzgesetz für eigentliche Vergleichungsurtheile

gültig sein sollte, könnte doch nicht auf Grund desselben behauptet werden, daſs es sich bei den geometrisch-optischen Täuschungen nicht um eigentliche Urtheilstäuschungen handeln kann.

Endlich steht nichts im Wege, die Täuschungen darauf zurückzuführen, daſs beim Successivvergleich ein vom ersten Wahrnehmungsinhalt zurückgebliebener Vorstellungsinhalt bezw. ein anderes zurückgebliebenes Residuum sich in gesetzmäſsiger Weise verändert. Denn wenn Witasek hiergegen anführt, daſs gerade in den prägnantesten Fällen der geometrisch-optischen Täuschungen beide Vergleichungsglieder während des Vergleichens in der Wahrnehmung und noch dazu in „völlig räumlicher Nähe“ vorhanden sind, so übersieht er, daſs die Objecte trotz räumlicher Nähe von uns im Allgemeinen nach einander betrachtet werden. Wir richten den Blick zuerst auf das eine und dann auf das andere Object, und erst im Momente, wo der Blick auf das zweite Object fällt, entsteht das Urtheil. Es kann daher sehr wohl von der Betrachtung des ersten Objects ein Residuum zurückbleiben, welches von uns gleichsam auf das zweite Object gelegt wird. Daſs dies aber wirklich geschieht, geht aus der im zweiten Abschnitte mehrfach erwähnten Thatsache hervor, daſs auch bei „völlig räumlicher Nähe“ der Vergleichungsglieder jene Nebeneindrücke der Ausdehnung u. s. w. sich geltend machen, also Phänomene, die doch lediglich den Residuen des zuerst beachteten Wahrnehmungsinhaltes ihre Entstehung verdanken. Ferner habe ich besonders festgestellt, daſs diejenigen Versuchspersonen, welche bei successiver Darbietung zweier räumlicher Gröſsen ein bewuſstes Vorstellungsbild des ersten Eindrucks auf den zweiten gleichsam zu legen vermögen, dies häufig auch bei simultaner Darbietung thun.

Nun haben zwar Witasek's theoretische Ausführungen durch Stadelmann's (*Festschrift der phys.-med. Gesellsch.*, Würzburg 1899, S. 195 ff.) Versuche an Hypnotisirten eine scheinbar exacte, experimentelle Stütze gefunden. Dieser hat nämlich, um Witasek's Ansicht, daſs es sich bei den geometrisch-optischen Täuschungen nicht um eigentliche Urtheilstäuschungen handeln könne, zu beweisen, seinen Versuchspersonen die Müller-Lyer'sche Täuschung (in der Form der obigen Figur 23) vorgelegt, und ihnen die an die eigentlich zu vergleichenden Linien angesetzten Schenkel wegsuggerirt. Unter der Annahme, daſs diese weg-

9*

suggerirten Ansatzstücke „für das Urtheil der Versuchsperson keine directe Bedeutung mehr besitzen“ konnten, und gestützt auf die Thatsache, daſs die Versuchspersonen dennoch der Täuschung verfielen, schlieſst Stadelmann, es müſsten die zu vergleichenden, objectiv gleichen Strecken verschieden groſs gesehen werden. Er übersieht hierbei jedoch, daſs es mit diesen sog. negativen Hallucinationen eine eigenartige Bewandtniſs hat. Schon die Thatsache, daſs hypnotisirte Personen es sorgfältig vermeiden, sich an einem im Wege stehenden, wegsuggerirten Tische zu stoſsen, zeigt, daſs das betreffende Wahrnehmungsbild mindestens im Hintergrunde des Bewuſstseins vorhanden sein und von dort aus Wirkungen ausüben muſs. Noch mehr läſst sich aber aus Experimenten schlieſsen, die Binet und Féré zuerst angestellt haben, und die Moll bestätigt hat. Letzterer berichtet darüber (Der Hypnotismus, 3. Aufl., Berlin 1895, S. 147): „Nimmt man zehn weiſse Blätter, wählt hiervon eins, das man auf der Rückseite sich zeichnet und macht dieses zum Gegenstand einer negativen Gesichtshallucination, so glaubt der Hypnotische, nur neun Blätter zu sehen, auch wenn das wegsuggerirte diesen hinzugefügt ist. Aufgefordert, die neun Blätter zu geben, sucht der Hypnotische die neun richtigen heraus, läſst aber das wegsuggerirte liegen, geleitet durch die Erkennungspunkte. Er kann es mithin von den anderen Blättern unterscheiden, wenn ihm diese Unterscheidung auch nicht bewuſst ist.“ — Daſs in diesem Falle die Unterscheidung ganz im Unbewuſsten stattgefunden hätte, und in Folge dessen das Wahrnehmungsbild des wegsuggerirten Blattes überhaupt nicht im Bewuſstsein aufgetreten wäre, wird doch kaum ein moderner Psychologe annehmen. Ich würde meinerseits aus diesem Versuche schlieſsen, daſs das angeblich wegsuggerirte Blatt zunächst auf Grund eines sehr deutlichen Wahrnehmungsbildes unterschieden wurde. Denn die Erkennungspunkte sind im Allgemeinen ganz feine Punkte auf der Fläche eines Blattes, welche nur bei besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit erkannt werden können. Allerdings ist es möglich, daſs nach vollzogener Unterscheidung in solchen Fällen das wegsuggerirte Object ganz in den Hintergrund des Bewuſstseins tritt, weil die Versuchsperson weiſs, daſs sie es nicht beachten soll. Es würde dabei die auch für das normale Seelenleben fundamentale Fähigkeit in Frage kommen, von mehreren der Beobachtung dargebotenen

Objecten einige besonders hervortreten zu lassen auf Kosten der übrigen. Da nun aber anzunehmen ist, dafs ein Hypnotisirter nur dann von einem Complex von Linien eine oder mehrere ganz zurücktreten lassen kann, wenn ihm dasselbe bei den betreffenden Linien auch im normalen Leben einigermaafsen gelingt, so bezweifle ich sehr, dafs ein Hypnotisirter ohne vorangegangene besondere Einübung bei der Müller-Lyer'schen Täuschung die Ansatzstücke ganz im Bewufstsein zurücktreten lassen kann. Denn von zahlreichen Versuchspersonen, die ich geprüft habe, gelang es nur sehr wenigen und auch diesen nur nach einiger Uebung. Da nun für die letzteren die Täuschung vollständig aufhörte, so vermag ich Stadelmann's Versuchen keine Beweiskraft zuzuschreiben.

Eigentlich müfste ich hier an dritter Stelle auch noch den Versuch, die Täuschungen mit Hülfe der Bewegungsempfindungen des Auges zu erklären, einer näheren kritischen Betrachtung unterziehen. Da dies indessen nicht wohl möglich ist, ohne zugleich die Theorie der Muskelempfindungen überhaupt in ihren Grundlagen einer kritischen Prüfung zu unterziehen, eine solche Kritik aber den Rahmen der vorliegenden Abhandlung bei Weitem überschreiten würde, so behalte ich mir vor, jene Ansicht, der zu Folge die Bewegungsempfindungen des Auges für die Raumwahrnehmung eine fundamentale Bedeutung besitzen sollen, später zum Gegenstande einer besonderen Untersuchung zu machen.

Ich fasse im Folgenden die Grundgedanken der vorstehenden Arbeit noch einmal kurz zusammen:

1. Die Annahme, dafs zur Vergleichung successiv der Beobachtung dargebotener Eindrücke stets bei Eintritt des zweiten ein bewufstes Vorstellungsbild des ersten Eindrucks vorhanden sein müsse, steht mit den Ergebnissen der inneren Wahrnehmung mehrerer, in der Selbstbeobachtung vorzüglich geschulter Forscher in Widerspruch. Jene These mag zwar für einzelne Personen zutreffen, jedenfalls giebt es aber zahlreiche Personen, die kurzdauernde Eindrücke schon nach wenigen Secunden auch willkürlich nicht mehr einigermaafsen deutlich zu reproduciren vermögen und dennoch einen kurz danach eintretenden zweiten

Eindruck hinlänglich genau mit jenem zu vergleichen im Stande sind.

2. Speciell für die successive Vergleichung räumlicher Gröfsen hat die Prüfung von ca. 30 Versuchspersonen ergeben, dafs zwar einige wenige ein deutliches Vorstellungsbild des ersten Eindrucks auf das zweite Wahrnehmungsbild zu legen im Stande sind, dafs dagegen die grofse Mehrzahl dies nicht vermag. Andererseits können aber mehrere Personen deutlich besondere Nebeneindrücke constatiren, welche beim Eintritt des zweiten von zwei nach einander der Beobachtung dargebotenen Wahrnehmungsinhalten sich geltend machen, nämlich: Ein Herausschneiden eines der ersten Gröfse gleichen Stücks aus dem zweiten Wahrnehmungsinhalte, ein Nebeneindruck der Ausdehnung bezw. Zusammenziehung, und endlich ein absoluter Eindruck der Gröfse bezw. Kleinheit. Diese Nebeneindrücke sind jedenfalls darauf zurückzuführen, dafs Residuen, welche vom ersten Wahrnehmungsinhalte zurückbleiben, mit dem zweiten Reize bezw. Reizcomplexe zusammenwirken. Da nun beim Zustandekommen des Vergleichsurtheils die vom ersten Eindruck zurückbleibenden Residuen ebenfalls mitwirken müssen, so liegt es nahe, die Nebeneindrücke als die Grundlage des Vergleichsurtheils in Anspruch zu nehmen, zumal da das sonst wohl angenommene unmittelbare Verschiedenheitsbewufstsein ein etwas mythisches Phänomen ist, das durch Selbstbeobachtung nicht nachgewiesen werden kann. Die Thatsache, dafs die Nebeneindrücke nicht gleich von allen Personen beobachtet werden können, bietet keine Schwierigkeiten, da diese Eindrücke zwar in der ersten Jugend sehr deutlich gewesen, im Laufe der Zeit aber immer mehr in den Hintergrund getreten sein können. Allerdings beruht dann das Urtheil beim Successivvergleich nur auf mittelbaren Kriterien, und wir müssen annehmen, dafs ein unmittelbares Vergleichsurtheil beim Kinde zunächst nur entsteht auf Grund simultaner Vergleichung neben oder hinter einander befindlicher Gegenstände, von denen der eine den anderen überragt. Aus diesem primären Vergleichsurtheil entwickelt sich dann allmählich das später beim Successivvergleich auftretende Urtheil in der Weise, wie ich es auf Seite 83 angedeutet habe.

3. Die fundamentale Thatsache, dafs fast alle optischen Täuschungen bei häufigerer, genauer Vergleichung der zu be-

urtheilenden Gröſsen nachlassen oder ganz verschwinden, spricht dafür, daſs wir es hier mit reinen Urtheilstäuschungen, also mit Störungen des Vergleichungsvorganges zu thun haben. Ich habe deshalb versucht nachzuweisen, daſs hierbei die das Urtheil bestimmenden Nebeneindrücke auſser von den eigentlich zu vergleichenden auch noch von anderen benachbarten räumlichen Gröſsen abhängen.

Vierte Abhandlung.

Zur Schätzung der Richtung.

(Mit 24 Figuren.)

I.

§ 1. Man zeichne auf ein gröfseres Stück Papier zwei kleine Linien von beispielsweise 2 cm Länge in einem gegenseitigen Abstande von ca. 20 cm in der Weise, dafs die eine genau in der Verlängerung der andern liegt. Hält man dann das Papier in bequeme Sehweite und dreht es so, dafs die beiden Linien senkrecht untereinander zu liegen kommen, so erkennt man im allgemeinen bei zwanglosen Augenbewegungen leicht, dafs die eine die Fortsetzung der andern bildet. Fixiert man dagegen fest die eine der beiden Linien, so hat man während der Fixation kein sicheres Urteil über Lage und Richtung der anderen; diese wird viel zu undeutlich gesehen. Ein sicheres Urteil kommt nur zu stande, wenn man mit den Augen hin- und hergeht; es wird also überhaupt erst durch die Augenbewegungen ermöglicht. In gleicher Weise gelange ich nun auch zu einem sicheren und richtigen Urteile, wenn ich das Papier so drehe, dafs die beiden Linien horizontal zu liegen kommen. Sind sie dagegen schräg gerichtet, so treten erhebliche Täuschungen ein: so scheint mir bei der Lage, die Fig. 1 zeigt, gewöhnlich die Fortsetzung der unteren Linie über die obere hinwegzugehen. Hin und wieder habe ich allerdings auch die umgekehrte Beobachtung machen können.

Fig 1.

Ich habe diese Versuche nun an einer gröfseren Anzahl von Versuchspersonen nachgeprüft. Alle erkannten bei horizontaler und vertikaler Lage der Linien die eine als die Fortsetzung der anderen und alle unterlagen bei der schrägen Richtung einer Täuschung. Diese Täuschung war jedoch nicht bei allen Personen die gleiche; vielmehr dachten sich die einen die Fortsetzung der unteren Linie oberhalb, die anderen unterhalb der oberen Linie.

Wer von der fundamentalen Bedeutung der Muskelempfindungen für die Raumwahrnehmung überzeugt ist, wird diese Empfindungen natürlich auch zur Erklärung der angeführten Täuschung heranzuziehen suchen. Indessen dürfte es wohl schwer fallen, mit ihrer Hilfe die Tatsache zu erklären, dafs die Täuschung bei einem Teil der Versuchspersonen in der einen Richtung, bei einem anderen aber in entgegengesetzter Richtung auftritt. Dagegen läfst sich eine einfache Erklärung für die beschriebenen Erscheinungen geben, wenn wir von folgender Anschauung ausgehen, die vor kurzem Magnus Blix[1] ausgesprochen hat, und die ich auch schon seit mehreren Jahren in meinen psychologischen Übungen zur Erklärung obiger Täuschung herangezogen habe.

Wollen wir nämlich beurteilen, ob die gedachte Fortsetzung einer Linie einen etwas entfernten Punkt genau trifft oder seitwärts von ihm hinläuft, so lassen wir wohl gewöhnlich den Blick zuerst die Linie durchlaufen und suchen dann die Augen in derselben Richtung weiter zu drehen. Dabei fassen wir alle Punkte, über die der Blickpunkt bei dieser Bewegung gleitet, als in der Fortsetzung der unteren Linie liegend auf und lokalisieren natürlich dementsprechend alle Punkte seitlich, die sich seitlich vom Fixationspunkt abbilden. Ist diese Anschauung richtig, so würde die obige Täuschung darauf zurückzuführen sein, dafs wir den Blickpunkt zwar dann richtig in der gewünschten Linie weiter zu bewegen vermögen, wenn es sich um die horizontale oder vertikale Richtung handelt, dafs aber bei allen schrägen Richtungen unwillkürliche Abweichungen der Augen eintreten, die bei manchen Versuchspersonen nach der einen Seite und bei den anderen nach der entgegengesetzten Seite stattfinden.

Um diese Erklärung sicher zu stellen, müfste gezeigt werden,

[1] *Skandinavisches Archiv f. Physiologie* 13, S. 191 ff.

dafs bei den obigen Versuchen tatsächlich die vorausgesetzten Störungen der gleichmäfsigen Weiterbewegung der Augen eintreten. Leider ist aber zurzeit keine Methode bekannt, die eine genügend genaue Bestimmung der Augenbewegungen bei den geschilderten Versuchen ermöglichen könnte. Auch das Verfahren, das vor kurzem verschiedene Forscher[1] zur objektiven Registrierung der Augenbewegungen angewandt haben, ist nach Versuchen, die unter meiner Leitung im hiesigen Institut angestellt worden sind, mit so vielen Fehlern behaftet, dafs es zur Entscheidung der hier in Betracht kommenden Frage nicht benutzt werden kann. Dagegen liegen ältere Untersuchungen vor, durch die die Augenbewegungen wenigstens unter so ähnlichen Umständen bestimmt worden sind, dafs sich Schlüsse auch für unsern Fall daraus ziehen lassen

§ 2. Diese Untersuchungen sind nach zwei ganz verschiedenen Methoden von Wundt[2] und Lamansky[3] angestellt worden.

Wundt beschreibt seine Versuche in folgender Weise: „Ein Bogen Papier wurde in quadratische Felder geteilt, und jedes dieser wurde mit einer Zahl, einem Buchstaben oder einem anderen Merkpunkt versehen. Die Merkpunkte müssen so gewählt werden, dafs sie bei raschem Überfliegen leicht erkannt und nachher leicht wieder aufgefunden werden können, die gleichen dürfen daher nur in gröfseren Abständen sich wiederholen. Man fixiere nun zunächst bei geradeaus gerichteter Sehachse einen dieser Punkte, während man das Papier in einer auf der Sehachse senkrechten Ebene und in bestimmtem Abstand vom Auge hält; zugleich merke man sich einen anderen Punkt, den man gerade noch im indirekten Sehen beobachten kann, und auf den man die Sehachse überzuführen gedenkt; es ist gut diesen Punkt noch mit einem besonderen Zeichen zu versehen, damit man ihn nicht etwa verliere. Geht man nun vom ersten Fixationspunkt in kontinuierlicher Bewegung zum zweiten über, so ist es nach einiger Übung leicht möglich, wenigstens einen zwischenliegenden Punkt, der mit der Sehachse überfahren wird, wahrzunehmen;

---

[1] Huey: *American Journal of Psychology* 9, S. 583; 11, S. 283. Obschansky: *Zentralblatt f. Physiologie* 12, 1899, S. 785.

[2] Beiträge zur Theorie der Sinneswahrnehmung, 1862, S. 140ff.

[3] *Pflügers Archiv* 2, S. 418.

macht man daher denselben Weg in derselben Richtung mehrmals nacheinander, so kann man leicht mehrere derartige Punkte auffinden, und durch Verbindung derselben erhält man die Kurve, welche die bis zur Fläche des Sehfeldes verlängert gedachte Sehachse in diesem beschreibt."

Aus diesen Versuchen ergibt sich, dafs beim Übergange von einem Fixationspunkte zu einem zweiten die Sehachse immer in gerader Richtung übergeführt wird, wenn die Verbindungslinie beider Punkte horizontal oder vertikal liegt. Dagegen beschreibt bei jeder schrägen Richtung die Sehachse eine krumme Bahn und zwar ist diese Krümmung bei jeder schräg nach aufsen gerichteten Bewegung konvex nach aufsen, bei jeder Bewegung nach innen konvex nach innen. Sie nimmt ferner „von der der Vertikalbewegung entsprechenden Geraden ausgehend allmählich zu, bis sie bei einer Bewegungsrichtung von 45° gegen den Horizont ein Maximum erreicht; von da nimmt sie wieder allmählich ab, um im Horizont selber wieder in eine gerade Linie überzugehen. Dabei ist das Verhalten vollkommen symmetrisch nach aufsen und innen von der durch die Sehachse in ihrer Anfangsstellung gelegten Vertikalebene und nach oben und unten von der durch sie in derselben Stellung gelegten Horizontalebene". — „Weiterhin liefern diese Versuche das Ergebnis, dafs die ermittelten Bewegungen der Sehachse nicht etwa an eine bestimmte Lage derselben gebunden sind, dafs sie nicht blofs von einer einzigen bestimmten Primärstellung ausgehen, sondern, in welcher Neigung zur Medianebene des Kopfes und zum Horizont sich die Sehachse auch befinden möge, immer haben die Linien, welche die von hier aus geschehenden Bewegungen derselben im Sehfelde darstellen, den gerade fixierten Punkt zum Durchschnittspunkt und geschehen, insoweit sie nicht durch den Bewegungsanfang des Augapfels beschränkt werden, in der Weise, dafs die Sehachse in einer durch sie und durch den vertikalen oder horizontalen Meridian des Auges gelegten Ebene mit ihrem Endpunkt im Sehfeld sich geradlinig bewegt, während sie in allen anderen Richtungen Bögen beschreibt, welche Bögen in den äufseren der vier Quadranten, in die jene Ebenen das Sehfeld trennen, nach aufsen konvex, in den inneren Quadranten mit ihrer Konvexität nach innen gekehrt sind."

„Man kann sich die Bewegungen der Sehachse durch die

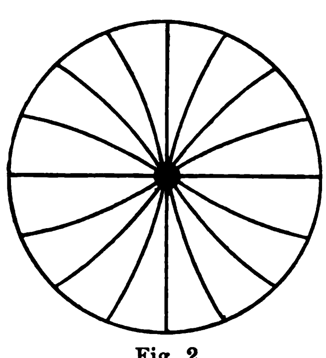


Fig. 2.

Fig. 2 versinnlichen, in welcher rings um den Fixationspunkt die verschiedenen Wege gezeichnet sind, die sie von ihm aus im Sehfelde nehmen kann. Diese Figur ist nicht fest, sondern sie wandert gewissermafsen mit der Sehachse herum; sobald dieselbe auf irgend einer der Linien zu einem neuen Fixationspunkt übergegangen ist, so ist dieser auch zu einem neuen Bewegungsmittelpunkte geworden, von dem die Bewegungen wieder in gleicher Weise ausgehen."

Als Wundt dann später eine gröfsere Anzahl von Versuchspersonen heranzog, fand er, dafs öfter auch die umgekehrte Krümmung der Bogenlinien vorkommt (vgl. a. a. O. S. 202).

Nach einer ganz anderen Methode ist dann später Lamansky vorgegangen und trotzdem zu ganz ähnlichen Resultaten gelangt. Bei seinen Versuchen safs die Versuchsperson im Dunkelzimmer vor einem Schirm und fixierte einen darin angebrachten kleinen schmalen Spalt, der von hinten gut beleuchtet wurde. Vor dem Spalt rotierte eine Pappscheibe, deren Rand schmale, gleich grofse und gleich weit voneinander entfernte Einschnitte enthielt, so dafs das Auge des Beobachters von sehr rasch aufeinander folgenden momentanen Lichtblitzen getroffen wurde. Da die Anzahl der Intermissionen in der Sekunde sehr beträchtlich war, so schien bei ruhig gehaltenem Auge der Spalt gleichmäfsig beleuchtet, während bei Augenbewegungen die einzelnen Lichtblitze isoliert zur Beobachtung gelangten, weil sie nebeneinander liegende Stellen der Netzhaut reizten. Indem nun Lamansky zuerst den Spalt fixierte und dann die Augen in horizontaler oder vertikaler oder schräger Richtung zu einem markierten Punkte überspringen liefs, erhielt er eine Reihe nebeneinander liegender Nachbilder. Es erforderte nun, selbst wenn Spalt und Marke in einer Horizontalen lagen, einige Übung, „um die Nachbilder in eine gerade Linie zu bekommen", da sie anfangs kleine „Bogen" bildeten. Bei schrägen Augenbewegungen bildeten die Nachbilder immer „krumme Linien, welche für alle schrägen Bewegungen nach innen konkav nach innen, für alle schrägen Bewegungen nach aufsen konkav nach aufsen" waren.

Diese Ergebnisse stimmen mit den von Wundt erhaltenen darin überein, daſs die Sehachse bei Bewegungen in schräger Richtung jedenfalls immer Bogen beschreibt. Dagegen scheinen zunächst zwei nicht unwesentliche Unterschiede zwischen den Ergebnissen beider Forscher vorhanden zu sein. Erstens erwähnt nämlich Lamansky, daſs die Abweichungen von der Geraden immer in ein und derselben Richtung stattfanden. Dies ist indessen wohl nur darauf zurückzuführen, daſs Lamansky sehr wenige Versuchspersonen geprüft hat. Denn bei einer Nachprüfung der Versuche mit einer gröſseren Anzahl von Personen konnte ich leicht konstatieren, daſs bei einem Teil der Beobachter die Bogen entgegengesetzt gekrümmt waren als bei dem andern und ferner konnte ich konstatieren, daſs auch ein und dieselbe Versuchsperson zu verschiedenen Zeiten die Bogen nach verschiedenen Seiten gekrümmt sah. Zweitens scheint es auf den ersten Blick, als ob hinsichtlich der Bewegungen in vertikaler und horizontaler Richtung die beiden Methoden etwas verschiedene Ergebnisse lieferten. Man hat jedoch zu berücksichtigen, daſs aus der Form der Linien, die die Nachbilder bei Versuchen nach Lamanskys Methode zeigen, nicht ohne weiteres auf die Bahn der Sehachse (Gesichtslinie) geschlossen werden kann. Denn auch dann, wenn die Sehachse eine ebene Bahn durchmiſst, können sich die Nachbilder doch in einer krummen Bahn anordnen, sobald das Auge während der Bewegung eine Rollung um die Gesichtslinie erfährt.[1] Da nun solche Rollungen immer eintreten, sobald der Anfangs- und der Endpunkt der Bewegung nicht in einer durch die Primärstellung der Gesichtslinie gehenden Ebene liegen, so werden die schwachen Krümmungen, die die Nachbilder auch bei Bewegungen der Gesichtslinie in horizontaler und vertikaler Richtung zeigen, auf solche Rollungen zurückzuführen sein.

§ 3. Die Versuche von Wundt und Lamansky stützen demnach in durchaus befriedigender Weise die Voraussetzung, daſs wir nur in horizontaler und vertikaler Richtung den Blickpunkt in einer gewünschten geraden Linie weiter wandern lassen können, daſs dagegen bei allen schrägen Richtungen Abweichungen von der Geraden auftreten, die bei einem Teil der Versuchspersonen

[1] Diesen Gesichtspunkt hat schon Hering (vgl. Hermanns Handbuch der Physiologie III, 1, S. 450) hervorgehoben.

nach der einen Seite, bei den übrigen aber nach der entgegengesetzten Seite stattfinden.

Nun sind aber noch einige bei der geschilderten Täuschung auftretende Erscheinungen zu erwähnen:

Liegen zunächst die beiden kleinen zu beurteilenden Linien in einer Horizontalen oder Vertikalen, so tritt bei vielen Personen unwillkürlich eine subjektive Verbindungslinie auf, die bei einigen Beobachtern etwas heller, bei anderen etwas dunkler als der Untergrund ist. Dafs solche subjektive Linien bei kürzerer Entfernung der objektiven Linien voneinander von vielen Personen bemerkt werden, habe ich schon in Abhandlung 1 (§ 3) hervorgehoben. Seitdem habe ich aber noch mehrere Versuchspersonen gefunden, welche sie noch deutlich konstatieren können, wenn die kleinen objektiven Linien 20 cm und mehr voneinander entfernt sind. Ich selbst vermag bei so grofsen Entfernungen zwar keine subjektiven Linien zu konstatieren, wohl aber hebe ich öfters bei dem Suchen nach der Fortsetzung der einen objektiven Linie einen ca. $^1/_2$ cm breiten horizontalen bzw. vertikalen Streifen aus dem Untergrund heraus, der etwas heller ist als die Umgebung, aber keine scharfen Konturen hat. Es ist nun leicht möglich, dafs diese subjektiven Linien bzw. Streifen die Schätzung der Fortsetzung einer vertikalen oder horizontalen Linie erleichtern, da sie im allgemeinen (ohne Übung) nur bei diesen beiden Lagen auftreten.

Sind ferner die kurzen Linien nur soweit voneinander entfernt, wie dies in Fig. 1 der Fall ist, so tritt eine Täuschung nicht mehr allgemein auf. Wundt behauptet zwar, dafs die Fortsetzung der unteren Linie auch in diesem Falle oberhalb der oberen, und Burmester, dafs sie unterhalb derselben sich fortsetze, aber Blix und andere haben gar keine Täuschung. Ich selbst habe bei genauem Zusehen auch keine Täuschung und vor allem nicht, wenn ich beide Linien als ein simultanes Ganzes im Bewufstsein hervortreten lasse. In diesem Falle bin ich mir, solange das simultane Hervortreten andauert, in jedem Augenblicke bewufst, dafs die beiden Linien in einer Geraden liegen. Bei sehr flüchtigem Hinsehen werden dagegen die Linien sukzessiv erfafst, der Blick wandert von der einen zur anderen, und dabei unterliege ich wohl gelegentlich einer geringen Täuschung. Es ist möglich, dafs auch in diesen Fällen eine unwillkürliche Abweichung der Augen in Frage kommt, zumal da allgemein jede

Täuschung aufhört, sobald das Blatt so gedreht wird, daſs die Linien horizontal oder vertikal zu liegen kommen.

§ 4. Erhebliche Täuschungen treten jedoch ein, wenn die kleinen schrägen Linien zwar auch in geringer Entfernung voneinander, aber nicht isoliert, sondern in Verbindung mit anderen Linien gegeben sind. Da in allen diesen Fällen die Täuschung verschwindet, sobald wir die beiden zu beurteilenden Linien als ein einheitliches Ganzes gleichzeitig vor den anderen im Bewuſstsein hervortreten lassen, so ist offenbar ein sukzessives Erfassen der beiden Linien durch die Aufmerksamkeit und damit ein Wandern des Blicks von der einen Linie zur anderen Bedingung für den Eintritt der Täuschung. Hier können wir nun nicht mehr physiologische Faktoren für eine Ablenkung der Augenbewegungen verantwortlich machen, wohl aber kann ein psychischer Faktor seine Hand im Spiele haben. Bekanntlich ist immer eine Tendenz vorhanden, einem zunächst indirekt gesehenen Objekte den Blick zuzuwenden, sobald dieses Objekt aus irgend einem Grunde die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Haben wir daher von den beiden schrägen Linien zunächst etwa die untere mit den Augen durchlaufen und suchen dann den Blick in derselben Richtung weiter zu bewegen, so können zu den motorischen Impulsen, welche, isoliert auftretend, die Bewegung in dieser Richtung tadellos ausführen würden, noch andere Impulse hinzukommen und eine Ablenkung bewirken, wenn zugleich ein indirekt gesehenes Objekt die Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen sucht.

Mit Hilfe dieses Gesichtspunktes lassen sich leicht eine Reihe von bekannten Täuschungen erklären. Zieht man z. B. über der oberen und unter der unteren der beiden schrägen Linien jedesmal eine andere gleiche und parallele Linie dazu (vgl. Fig. 3), so scheint nun die untere der zu beurteilenden Linien bei „gedankenlosem Darüberhinwegblicken" häufig zwischen dem oberen Parallelenpaar sich fortzusetzen. Haben wir hier die untere Linie durchlaufen, so wird sich das obere Parallelenpaar als ein einheitliches Ganzes unserer Aufmerksamkeit aufdrängen und es werden deshalb zu den motorischen Impulsen, welche die Augen in der Richtung der unteren Linie weiter zu drehen suchen, noch andere Impulse hinzutreten, welche den Blickpunkt mitten auf das

Fig. 3.

Parallelenpaar zuzuführen streben. Die gleiche Erklärung kommt auch in Betracht für die bekannte Täuschung in Fig. 4, wo jede gerade Begrenzungslinie mitten auf den ihm zugekehrten Kreisbogen des gegenüberliegenden Viereckes zuzulaufen scheint. Viele Personen, die gewohnt sind, genau zuzusehen, haben beide Täuschungen nicht; auch kann sie, wie schon am Anfang dieses Paragraphen erwähnt, ein jeder dadurch beseitigen, dafs er die zu beurteilenden Linien als ein einheitliches Ganzes gleichzeitig vor den anderen im Bewufstsein hervortreten läfst. Denn dann wirkt eben vom indirekten Sehen aus nur die zu beurteilende Linie auf die Bewegung des Auges ein.

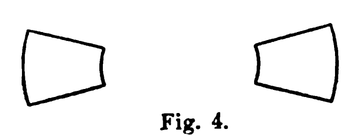


Fig. 4.

Unter einer Reihe weiterer bekannter Täuschungen, die sich in gleicher Weise erklären lassen, wähle ich noch die Fig. 5 als Beispiel aus. Hier scheint bei gedankenlosem Darüberhinwegblicken eine tiefer liegende Linie immer unterhalb jeder höher liegenden sich fortzusetzen. Soweit nun die Versuchspersonen die Fortsetzung dadurch zu finden suchen, dafs sie mit dem Fixationspunkt den Linien entlang gehen und dann die Augen in derselben Richtung weiter zu drehen suchen, wird eine Ablenkung dieser Bewegung von der beabsichtigten Richtung nach unten dadurch zustande kommen können, dafs d e r z u n ä c h s t g e l e g e n e Teil der benachbarten Senkrechten sich der Aufmerksamkeit aufzudrängen sucht in dem Momente, in dem der Blick eine schräge Linie zu verlassen im Begriff steht. Es treten dadurch noch Impulse auf, welche den Fixationspunkt auf dem kürzesten Wege der Senkrechten zuzuführen suchen. Auch diese Täuschung tritt nicht allgemein bei allen Versuchspersonen auf und kann ebenfalls leicht beseitigt werden.

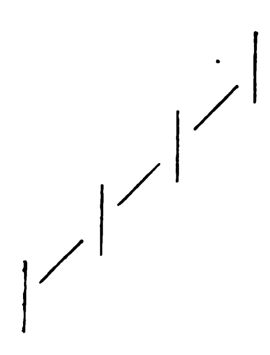


Fig. 5.

Ich möchte aber dahingestellt sein lassen, ob i m m e r eine Ablenkung der Augen bei den in diesem Paragraphen besprochenen Erscheinungen die Ursache der Täuschungen ist. Ich halte es vielmehr für wahrscheinlich, dafs die Richtung der in Gedanken konstruierten Fortsetzung einer Linie auch noch in anderer Weise beeinflufst werden kann, und ich werde unten in

§ 10 nachweisen, daſs in bestimmten Fällen tatsächlich die Beeinflussung in anderer Weise stattfindet. Um aber jene andere Ursache der Ablenkung aufzuzeigen, muſs ich erst auf eine besondere, bei geometrischen Figuren sich zeigende Eigenschaft näher eingehen

II.

§ 5. In Fig. 6 sind zwei gleiche parallele Kreisbogen gezeichnet. Genau genommen darf man hier allerdings nicht von parallelen Kreisbogen reden, da parallele Linien sich in der Endlichkeit nicht schneiden, wenn man sie auch noch so sehr verlängert, während die beiden Kreisbogen schon nach einer kleinen Verlängerung aufeinander stoſsen. Will man sich ganz korrekt ausdrücken, so muſs man sagen: Von den beiden gleichen Kreisbogen kann der obere (bzw. untere) mit dem unteren (bzw. oberen) zur Deckung gebracht werden, wenn er parallel mit sich selbst senkrecht nach unten (bzw. oben) verschoben wird. Die beiden Kreisbogen haben aber mit zwei parallelen, horizontalen Linien (vgl. Fig. 7) die Eigenschaft gemeinsam, daſs je zwei senkrecht untereinander liegende Punkte überall gleichen Abstand haben. Nun können wir bei Linien zum Urteil „parallel" auf doppeltem Wege gelangen, wie Witasek (*Zeitschr. f. Psychol.* 19, S. 37) richtig bemerkt hat. In dem einen Falle ziehen wir etwa in Gedanken senkrechte Verbindungslinien an verschiedenen Stellen und vergleichen diese untereinander. Verfahren wir in gleicher Weise bei den beiden hier in Frage stehenden Kreisbogen, so verbinden wir die beiderseitigen Endpunkte durch subjektive Linien miteinander und vergleichen diese untereinander und mit dem Abstande der mittleren Teile beider Bogen. Da wir nun dabei leicht durch das Augenmaſs konstatieren können, daſs die Abstände an allen 3 Punkten gleich sind, so kann dieser Umstand leicht alle Versuchspersonen, welche die genaue Definition des Begriffs „parallele Linien" nicht kennen bzw. sich im Augenblick nicht an sie erinnern, veranlassen, auch die Kreisbogen als parallel zu bezeichnen. Zweitens kann man aber bei so kurzen Parallelen, wie sie in Fig. 7 gezeichnet sind, auch noch ohne einen besonderen Vergleichungsvorgang, nur auf Grund einer Gestaltqualität zum Urteil parallel gelangen (z. B. bei momentaner Beleuchtung). Wenn wir nun auch zurzeit noch nichts Näheres über diese Gestaltqualität wissen, so wird doch jedenfalls

der überall gleiche Abstand der parallelen geraden Linien für die Gestaltqualität bestimmend sein, da ja dieselben geraden Linien eine andere Gestaltqualität geben müssen, sobald sie konvergieren bzw. divergieren. Wir werden daher annehmen dürfen, daſs bei den Kreisbogen der überall gleiche Abstand senkrecht untereinader liegender Punkte eine mindestens ähnliche Gestaltqualität bedingt, welche zur Bezeichnung „parallel" Veranlassung gibt.

Die Ähnlichkeit der Kreisbogen mit Parallelen hört aber sofort auf, sobald wir sie verlängern. Dann erhalten wir auf den ersten Blick den Eindruck, daſs die Linien nach beiden Seiten konvergieren, und es wird niemand mehr glauben, daſs tatsächlich der untere Bogen durch Parallelverschiebung mit dem oberen zur Deckung gebracht werden könne.[1] Wollen wir in diesem Falle die Abstände an verschiedenen Stellen miteinander vergleichen, so spielen zwar in der Mitte noch die Distanzen senkrecht untereinander liegender Punkte eine Rolle in unserem Bewuſstsein, seitwärts dagegen nicht mehr. Wenn wir z. B. den Abstand der Kreislinien beim Punkte *a* in Fig. 8

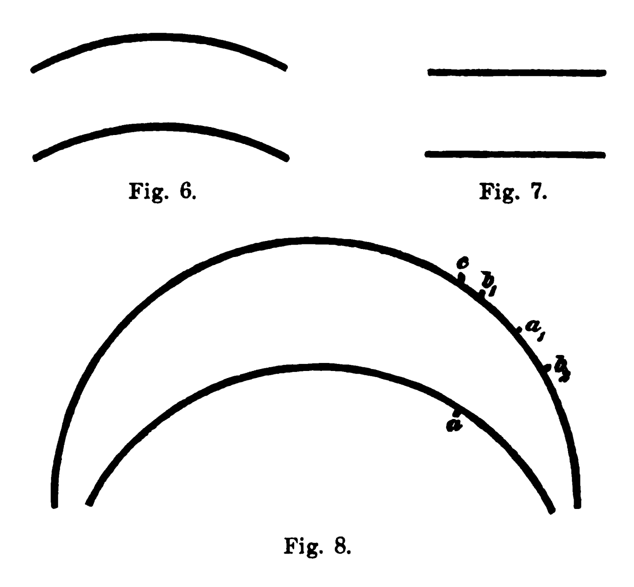


Fig. 6. Fig. 7.

Fig. 8.

[1] Auſserdem scheint noch der obere Kreisbogen stärker gekrümmt als der untere entsprechend der von Blix (a. a. O. S. 213f.) gefundenen Tatsache, daſs allgemein ein Kreissegment um so flacher erscheint, je kürzer es ist.

genauer aufzufassen suchen, so ziehen wir etwa in Gedanken eine schräge Linie von a nach a_1. Obwohl zahlreiche gerade Linien von a nach den verschiedensten Punkten der oberen Kreislinie gezogen werden können, wird es uns doch ziemlich leicht gerade die Linie aa_1 zu finden. Auch erkennen wir auf den ersten Blick, dafs Linien anderer Richtung, wie z. B. ab_1 und ab_2 den Abstand im Punkte a nicht repräsentieren; und vor allem würde ich nie daran denken, a mit dem senkrecht über ihm befindlichen Punkte c zu verbinden. Je näher nun der Punkt a der Mitte liegt, desto steiler fallen die den Abstand repräsentierenden Linien aus, und je näher dem Ende, desto schräger. Bezeichnen wir ferner zwei solche Punkte wie a und a_1, die wir beim genauen Auffassen des Abstandes an einer bestimmten Stelle in Gedanken durch Linien verbinden, als einander zugeordnete Punkte, so können wir sagen: Bei den beiden Kreisbogen sind die einander zugeordneten Punkte in der Mitte am weitesten voneinander entfernt und nach beiden Seiten hin nähern sie sich einander immer mehr. Wenn wir demnach die Abstände der beiden Kreislinien an verschiedenen Stellen miteinander vergleichen, so ist es ganz klar, dafs wir eine Verringerung der Abstände von der Mitte nach beiden Seiten hin erkennen müssen und dafs wir deshalb keine Ähnlichkeit mit parallelen Linien konstatieren können, sondern nur mit konvergenten.

Nun glaube ich aber wieder nicht, dafs bei so grofsen Unterschieden eine Vergleichung von gedachten Linien an verschiedenen Stellen erforderlich ist. Es wird vielmehr, auch bei momentaner Beleuchtung, auf den ersten Blick und ohne jedes Auftreten gedachter Linien sofort erkannt, dafs die Kreislinien von der Mitte nach beiden Seiten hin sich kontinuierlich einander nähern. Und wir werden anzunehmen haben, dafs auch hier eine Gestaltqualität das Urteil bedingt wie bei den kurzen parallelen Linien. Für diese Gestaltqualität dürften dann aber ebenfalls die Distanzen der einander zugeordneten Punkte mafsgebend sein.

§ 6. Einige weitere Beispiele mögen noch deutlicher veranschaulichen, was ich unter Zuordnung von Punkten verstehe. In Fig. 9 habe ich drei Paar Parallelen nebeneinander gezeichnet, von denen zwei Paar schräg gelagert sind, während die anderen senkrecht stehen. Versteht man unter dem Abstand zweier Parallelen, wie üblich, die Länge einer senkrechten Verbindungslinie, so haben alle drei Paare gleichen Abstand. Fordert

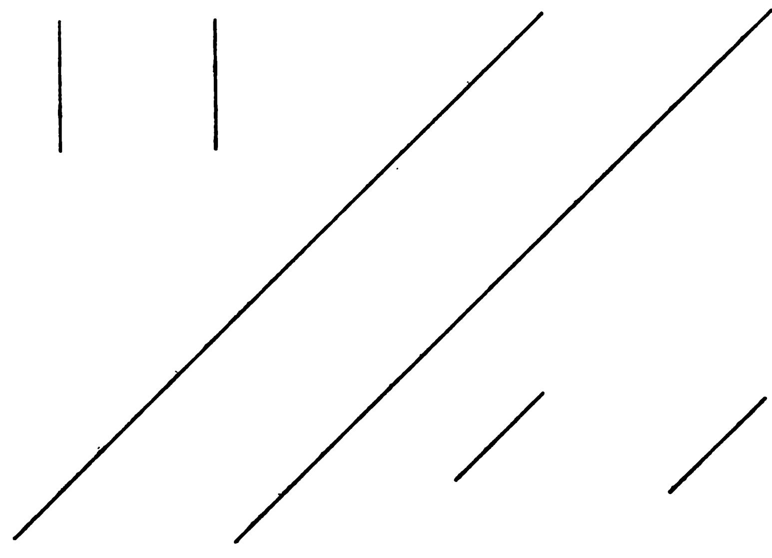


Fig. 9.

man nun eine grössere Reihe von Versuchspersonen auf, den Abstand der beiden senkrecht stehenden Parallelen mit dem Abstande der kurzen schrägen zu vergleichen, so werden viele den Abstand der letzteren für bedeutend grösser halten. Die Erklärung dieser Täuschung ergibt sich aus folgendem Tatbestande. Wollen wir bei den kurzen schrägen Parallelen durch Vergleichung mehrerer gedachter Verbindungslinien feststellen, ob sie auch genau parallel sind, so ziehen wir die Verbindungslinien unwillkürlich zwischen Punkten, die auf derselben Horizontalen liegen, so dafs also hier je zwei, auf derselben Horizontalen liegende Punkte einander zugeordnet sind. Leicht treten vor allem subjektive Verbindungslinien der Endpunkte auf, wenn man die beiden Parallelen mit ihrem Zwischenraum als ein einheitliches Ganzes auffafst. Wir haben dann den Eindruck eines horizontalen Streifens mit schrägen Seiten und die subjektiven Grenzlinien repräsentieren dem unmittelbaren Eindrucke nach die eine Dimension des Streifens. Das Analoge gilt dann auch für die einheitliche Auffassung der senkrecht stehenden Parallelen. Dafs bei diesen letzteren aber die horizontalen Verbindungslinien, die hier auch den eigentlichen Abstand repräsentieren, bedeutend kleiner sind, erkennen wir natürlich auf den ersten Blick. Alle Versuchspersonen nun, welche nicht

genau wissen bzw. sich im Augenblick nicht daran erinnern, was eigentlich unter Abstand von Parallelen zu verstehen ist, vergleichen unwillkürlich die horizontalen Dimensionen der beiden Streifen, wenn man sie auffordert, den Abstand der Parallelen zu vergleichen. Es ist daher ganz erklärlich, dafs sie einer Täuschung verfallen. Diejenigen Personen dagegen, die über den Begriff „Abstand zweier Parallelen" genauer orientiert sind, werden auch bei den kurzen schrägen Parallelen in Gedanken eine senkrechte Verbindungslinie herzustellen suchen, indem sie etwa den oberen Endpunkt der linken Linien mit dem unteren der rechten in Gedanken verbinden.

Bei den längeren schrägen Parallelen (Fig. 9) sind dagegen nicht mehr bei allen Versuchspersonen je zwei auf derselben Horizontalen liegende Punkte einander zugeordnet; hier ziehen vielmehr auch viele Laien sofort zur genauen Bestimmung des Abstandes in Gedanken eine senkrechte Verbindungslinie. Daher unterschätzen denn auch die betreffenden den Abstand der längeren schrägen Parallelen gegenüber demjenigen der kürzeren.

Mit den eben angeführten Erscheinungen stehen dann noch einige weitere Täuschungen in Zusammenhang, denen nicht nur Laien verfallen.

In Fig. 10 wird die von schrägen parallelen Linien eingefafste Horizontale gegenüber der von zwei senkrechten Linien eingefafsten, unterschätzt. Ich vermag nun sicher zu konstatieren, dafs von mir die schrägen Parallelen immer unwillkürlich in der Weise aufgefafst werden, dafs in der Nähe der Horizontalen je zwei auf einer senkrechten Verbindungslinie liegende Punkte einander zugeordnet sind, dafs ich mir also des senkrechten Abstandes der Parallelen unmittelbar bewufst bin. Ich glaube ferner

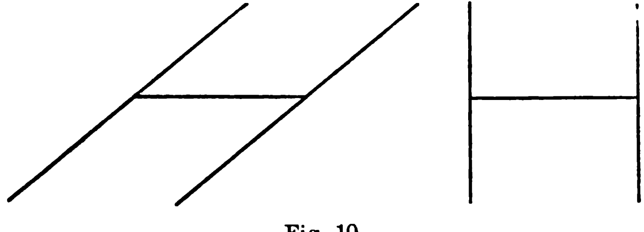


Fig. 10.

sicher beobachten zu können, dafs beim Übergang des Blickes von links nach rechts nur der gröfsere Abstand der senkrecht

stehenden Parallelen auffällt, d. h. dafs die für eine gröfsere Distanz charakteristischen Nebeneindrücke (insbesondere der Eindruck der Ausdehnung und das Hervortreten des Zwischenraums im Bewufstsein) sich geltend machen. Diese Nebeneindrücke werden daher dadurch bedingt sein, dafs ich beim Übergang des Blicks von der linken Horizontalen zur rechten auch auf den kleineren Abstand der schrägen Parallelen innerlich vorbereitet bin. Da sich der Eindruck der Ausdehnung über die ganze, zwischen den senkrechten Parallelen liegende Fläche erstreckt, so trifft er auch die zu beurteilende Horizontale und die Tendenz zum Urteil „gröfser" ist dadurch erklärt. Lasse ich die zu beurteilenden Horizontalen im Bewufstsein hervortreten, so fällt die Täuschung fort, und auch die Nebeneindrücke sind nicht mehr zu beobachten.

Eine weitere hierher gehörige Täuschung zeigt Fig. 11. Obwohl hier die Mittellinien der sämtlichen schrägen Linienzüge tatsächlich einander genau parallel sind, scheinen sie doch bei ungezwungener Beobachtung abwechselnd zu divergieren und zu konvergieren. Die Ursache liegt in folgendem: Während im allgemeinen bei Parallelen die Zuordnung der Punkte überall in gleichmäfsiger Weise stattfindet, indem immer entweder je zwei auf derselben Horizontalen liegende Punkte oder je zwei auf derselben Vertikalen liegende usw. einander zugeordnet werden, ist bei den mittleren Abschnitten in Fig. 11 die Zuordnung in der

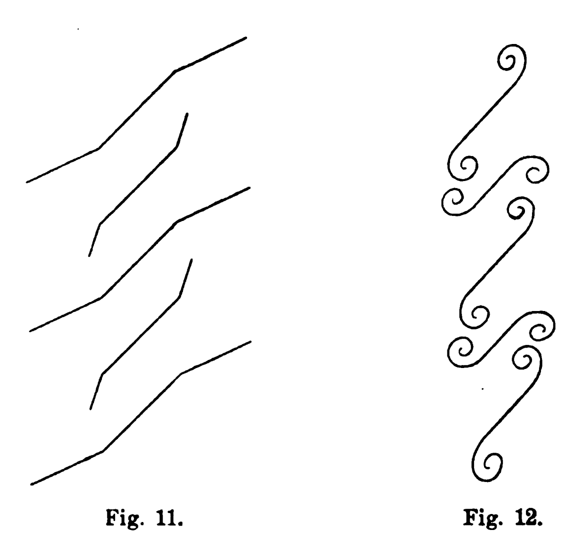


Fig. 11. Fig. 12.

Nähe der divergierenden Ansatzstücke eine andere als in der Nähe der konvergierenden. An der Seite, wo divergierende Ansatzstücke sich befinden, spielen die Distanzen der senkrecht untereinander liegenden Punkte eine Rolle im Bewufstsein, während an der anderen Seite eine Zuordnung je zweier Punkte stattfindet, deren Distanz den senkrechten Abstand der Parallelen repräsentiert. Wenn wir demnach die Abstände zweier Parallelen an den beiden Enden miteinander vergleichen wollen, so drängen sich verschieden grofse Distanzen dem Bewufstsein auf und bedingen das falsche Urteil. Läfst man dagegen zwei (oder event. sämtliche) Mittellinien im Bewufstsein isoliert von ihren Ansätzen hervortreten, so findet eine ganz gleichmäfsige Zuordnung von Punkten statt, und die Täuschung verschwindet.

In Fig. 12 bestehen die Ansatzstücke der parallelen Mittellinien aus gekrümmten Linien. Hier ist nun die Ungleichmäfsigkeit der Zuordnung noch gröfser und dementsprechend ist auch die Täuschung ausgeprägter.

§ 7. Eine verschiedene Zuordnung von Punkten kommt weiter auch bei dem Unterschiede zwischen dem auf der Seite und dem auf der Spitze stehenden Quadrate in Betracht, der schon in Abhandlung 1 berührt worden ist (vgl. oben S. 18). In Fig. 13 ist das auf der Basis stehende Quadrat dem unmittelbaren Eindrucke nach überall gleich breit, während das auf der Spitze stehende (Fig. 14) von der Mitte nach oben und unten sich kontinuierlich verengt. Will ich die Breite des letzteren etwa im Punkte a genau auffassen, so ziehe ich in Gedanken eine horizontale Linie von a nach a_1, und man kann sagen, dafs allgemein je zwei auf derselben Horizontalen liegende Punkte einander zugeordnet sind. Will ich ferner die zweite Dimension des Objektes (die Höhe) im Punkte a bestimmen, so ziehe ich in Gedanken eine senk-

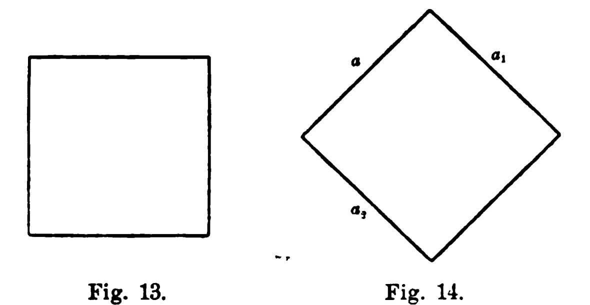


Fig. 13. Fig. 14.

rechte Verbindungslinie nach dem unterhalb gelegenen Punkte a_2, so dafs auch a und a_2, oder allgemein je zwei senkrecht untereinander liegende Punkte einander zugeordnet sind. Für gewöhnlich tritt aber erfahrungsmäfsig die horizontale Zuordnung mehr hervor. Die Figur ist gleichsam zusammengesetzt aus lauter horizontalen Punktdistanzen, die von der Mitte nach oben und unten immer kleiner werden. Wenn ich aber einerseits die beiden linken und andererseits isoliert davon die beiden rechten Grenzlinien der Figur willkürlich zusammenfasse, so ist die Figur dem unmittelbaren Eindrucke nach eher aus lauter vertikalen Punktdistanzen zusammengesetzt, die von der Mitte nach beiden Seiten abnehmen. Dagegen ist das auf der Seite stehende Quadrat gleichsam aus lauter gleichgrofsen horizontalen bzw. vertikalen Punktdistanzen aufgebaut.

Ziehe ich im Innern des auf der Spitze stehenden Quadrats Linien, welche einer Seite parallel sind (vgl. Fig. 15), so wird dadurch die Zuordnung der auf derselben Horizontalen liegenden Punkte gestört und die Figur erhält die „Gestaltqualität" des auf der Seite stehenden Quadrats. Lasse ich aber die Grenzlinien vor den anderen im Bewufstsein hervortreten, so ist wieder die gewöhnliche Zuordnung vorhanden.

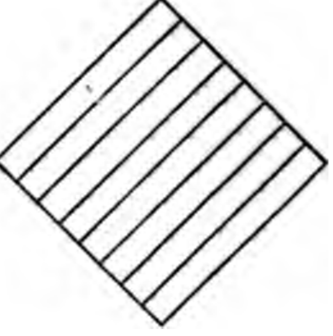


Fig. 15.

Ich weifs sehr wohl, dafs die vorstehenden Betrachtungen keineswegs genügen, um den Begriff der gegenseitigen Zuordnung von Punkten zu erschöpfen. Eine eingehendere Erörterung dieses Phänomens soll an anderer Stelle erfolgen. Für die Betrachtungen des nächsten Abschnittes genügt die Tatsache, dafs eine starke Tendenz besteht, einander zugeordnete Punkte in Gedanken durch Linien zu verbinden.

III.

§ 8. Kehren wir nun zur Betrachtung der Täuschungen zurück, die bei der Beurteilung zweier kleiner, in einer Geraden liegenden Linien auftreten, wenn sie nicht isoliert, sondern in Verbindung mit anderen Linien der Beobachtung dar-

geboten werden. Zunächst kombinieren wir mit jeder der beiden Linien eine andere, gleich lange in der Weise, daſs zwei spitze Winkel entstehen, deren Scheitelpunkte einander zugekehrt sind (vgl. Fig. 16). Jetzt scheint leicht bei einem „gedankenlosen Darüberhinwegblicken" die untere schräge Linie erheblich oberhalb der oberen schrägen sich fortzusetzen. Der Grund ist einfach darin zu suchen, daſs bei der gewöhnlichen einheitlichen Auffassung zweier zu einem Winkel vereinter Linien die Richtung der Mittellinie (der Linie, welche den Winkel halbiert) sich leicht unserem Bewuſstsein aufdrängt. Verschiedene Versuchspersonen gaben mir von selbst an, daſs sie die beiden Winkel unwillkürlich als Spitzen zweier Pfeile auffaſsten und daſs sie sich dabei der Richtung dieser Pfeile unmittelbar bewuſst seien. Suchen wir nun bei einer solchen Auffassung die Fortsetzung des einen Schenkels, so drängt sich uns statt dessen unwillkürlich die Richtung der Mittellinie auf, die nach oben von der gesuchten Richtung abweicht. Bei jedem genaueren Zusehen lassen wir aber den zu beurteilenden Schenkel vor dem mit ihm verbundenen hervortreten, und dann spielt die Richtung der Mittellinie keine Rolle mehr im Bewuſstsein und eine Täuschung tritt nicht ein. So haben denn auch viele Personen, die gewohnt sind genau zuzusehen, die Täuschung überhaupt nicht.

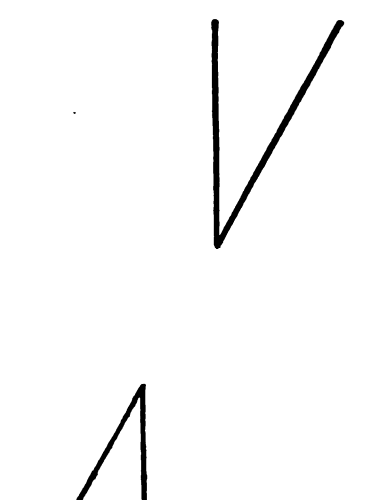


Fig. 16.

Füllen wir den Winkelraum einheitlich schwarz aus und erzeugen auf diese Weise zwei schwarze gleichschenklige Dreiecke (vgl. Fig. 17), so ist die Täuschung schon weniger leicht zu beseitigen und tritt auch bei einigen Versuchspersonen auf, die bei den Winkeln nichts davon bemerken können. Dies liegt daran, daſs die beiden gleich langen Grenzlinien jedes Dreiecks einheitlicher verknüpft sind als die Schenkel dieses Winkels und daſs wir infolgedessen weniger leicht die zu beurteilende Grenz-

linie unwillkürlich vor der anderen im Bewufstsein hervortreten





Fig. 17.

lassen. Dafs hier „die Richtung der ganzen Winkelspitze einen Einflufs auf die Schätzung der Richtung der Schenkel übt", hat schon Brentano richtig bemerkt (*Zeitschr. f. Psychol.* **6**, S. 6 f.).

Die soeben besprochene Täuschung hat mit allen folgenden erstens den Umstand gemein, dafs „nicht die auf der Zeichnung sichtbare Linie sondern ihre gedachte Fortsetzung, die Richtung der Verlängerung der Linie abgelenkt erscheint", wie schon Blix (*Skandinav. Archiv f. Physiol.* **13**, S. 221 f.) für einige der Täuschungen betont hat. Zweitens kommt bei ihnen allen die Ablenkung dadurch zustande, dafs eine andere Richtung im Bewufstsein eine grofse Rolle spielt und sich der Aufmerksamkeit aufzudrängen sucht.

§ 9. In Fig. 16 habe ich die beiden Schenkel, welche die Auffassung der Richtung stören, absichtlich parallel gezeichnet, um durch Verlängerung dieser Schenkel einen Übergang zu der bekannten Poggendorffschen Täuschung (vgl. Fig. 18) zu erhalten. Durch die Verlängerung wird erzielt, dafs nun eine Täuschung in entgegengesetztem Sinne stattfindet, da die untere schräge Linie erheblich unterhalb der oberen sich fortzusetzen scheint. Zugleich vermögen jetzt die meisten Versuchspersonen selbst bei genauerer Beobachtung nicht zu einer richtigen Anschauung zu gelangen. Verschiedene Forscher haben sich bekanntlich schon mit Erklärungsversuchen dieser Täuschung beschäftigt und selbst quantitative Untersuchungen über ihre Gröfse unter verschiedenen Umständen angestellt, aber trotz-

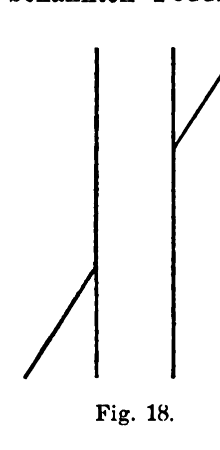


Fig. 18.

dem hat man die wichtige Tatsache übersehen, dafs es eine bestimmte Auffassung der Figur gibt, bei der man den unmittelbaren Eindruck hat, dafs die beiden Stücke der Transversalen auch wirklich in einer Geraden liegen. Man braucht nämlich wieder nur die beiden Linien willkürlich oder unwillkürlich im Bewufstsein gleichzeitig hervortreten zu lassen, so dafs sie ein einheitliches simultanes Ganzes bilden. Aufserdem können auch diejenigen Versuchspersonen, welche leicht subjektive Linien hervorzurufen vermögen, die Täuschung dadurch beseitigen, dafs sie das fehlende Stück der Transversalen durch eine subjektive Linie ergänzen. Da es demnach von der Art der Auffassung abhängt, ob wir einen richtigen oder falschen unmittelbaren Eindruck von der Richtung der beiden schrägen Linien erhalten, so haben wir einen Zusammenhang der Täuschung mit einer bestimmten Art der Auffassung anzunehmen. Wir müssen uns deshalb diese Auffassung näher ansehen, die bei den meisten Versuchspersonen sich immer zunächst unwillkürlich einzustellen pflegt. Es läfst sich nun leicht durch Selbstbeobachtung konstatieren, dafs man gewöhnlich die beiden schrägen Linien sukzessiv auffafst, indem man zuerst der unteren die Aufmerksamkeit zuwendet und dann die Fortsetzung dieser Linie nach oben sucht (seltener umgekehrt). Dabei hat man dann meistens den deutlichen Eindruck, dafs diese Fortsetzung ein wenig unterhalb der oberen schrägen Linie zu suchen sei. Es liegt nun zunächst nahe, auch hier zum Zwecke der Erklärung an eine Ablenkung der Augen zu denken, welche bei dem Versuch, die Augen in der Richtung der unteren Linie weiter zu bewegen, eintritt. Und in der Tat lassen sich Augenbewegungen in schräger Richtung bei den, die Figur auffassenden Personen leicht konstatieren, wenn man sie so setzt, dafs die Augen gut beleuchtet sind. Auch würde sich wohl ein Grund für die Abweichung der Augen nach unten angeben lassen. Da indessen die Täuschung auch dann weiter besteht, wenn die Augenbewegung gänzlich fortfällt, kann eine solche Erklärung nicht in Frage kommen. Fixiere ich z. B. fest den Punkt, in welchem die untere schräge Linie die eine Parallele schneidet, und suche mir dabei die Fortsetzung dieser Linie, so habe ich doch die Täuschung sehr stark. Und das gleiche gilt, wenn ich bei einer ganz kurz dauernden, jede Augenbewegung ausschliefsenden Exposition (z. B. 0,01 Sek.) die Figur betrachte,

vorausgesetzt dafs ich nicht auch bei einer solchen kurzen Exposition die beiden Stücke der Transversalen als ein simultanes Ganzes gleichzeitig mit der Aufmerksamkeit erfasse.[1] Es wird also bei dem Versuche, die Richtung der unteren Linie in Gedanken weiter zu verfolgen, eine Ablenkung stattfinden, und es liegt nahe, dies mit der in § 5 erörterten Tendenz, zugeordnete Punkte in Gedanken zu verbinden, in Zusammenhang zu bringen.

Und in der Tat lassen sich durch diese Annahme die Erscheinungen erklären, die bei einer Reihe von Variationen der Figur eintreten.

Einmal kommt hier die schon von Burmester (*Zeitschr. f. Psychol.* 12, S. 390) gefundene Tatsache in Betracht, dafs die Täuschung um so geringer wird, je länger die Stücke der Transversalen genommen werden. Während nämlich in dem Falle, wo die Teile der Transversalen ganz kurz gezeichnet sind, die Parallelen und die zwischen ihnen herrschende Richtung im Bewufstsein ganz dominieren, treten die Teile der Transversalen, je länger sie sind, um so mehr spontan hervor und bestimmen dadurch immer mehr die Richtung der gedachten Fortsetzung. Längere Stücke können aufserdem willkürlich leichter als ein einheitliches Ganzes vollständig herausgehoben werden, wodurch dann die Täuschung ganz zum Verschwinden gebracht wird.

Sodann hat Burmester noch weiter gefunden, dafs die Täuschung um so gröfser wird, je spitzer der Winkel ist, unter dem die Transversale die Parallelen schneidet. Auch diese Tatsache ist sofort verständlich, da die in Gedanken zu konstruierende Fortsetzung um so länger wird, je spitzer der Winkel ist. Der gleiche Gesichtspunkt kommt auch zur Erklärung der Tatsache in Betracht, dafs die Täuschung um so gröfser, je breiter der Zwischenraum zwischen den Parallelen.

Ferner läfst sich auch die Zunahme der Täuschung bei der Delboeufschen Modifikation (Fig. 19) der Poggendorffschen Figur leicht erklären. Bei dieser ist das obere Stück der Transversalen um seinen Schnittpunkt mit der Parallelen schräg nach unten gedreht. Hier fällt die Direktive weg, die sonst das obere Stück der Transversalen vom indirekten Sehen aus beim Suchen nach der Fortsetzung erteilt, da der Schnittpunkt im indirekten Sehen

[1] Bei einer Exposition von 0,01 Sek. müssen die Linien der Figur dicker gezeichnet werden, da sie sonst nicht erkannt werden.

nicht erkennbar ist. Wird er jedoch durch eine kleine schwarze Kreisfläche bezeichnet, so ist sofort die Täuschung geringer. Aufserdem kommt aber wohl bei dieser DELBOEUFschen Modifikation der Figur noch ein anderer Faktor in Betracht, der im nächsten Paragraphen erörtert werden soll.

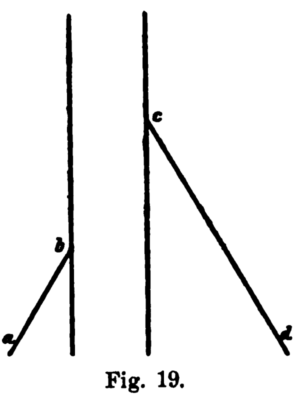


Fig. 19.

Besonders scheint mir aber für die Richtigkeit meiner Erklärung die Tatsache zu sprechen, dafs die Täuschung auch dann auftritt, wenn man die Parallelen fortläfst und an ihre Stelle ein anderes geometrisches Gebilde setzt, welches mit den Parallelen nur das Phänomen der gegenseitigen Zuordnung von Punkten gemein hat, wie z. B. die beiden Kreisbogen in Fig. 20.

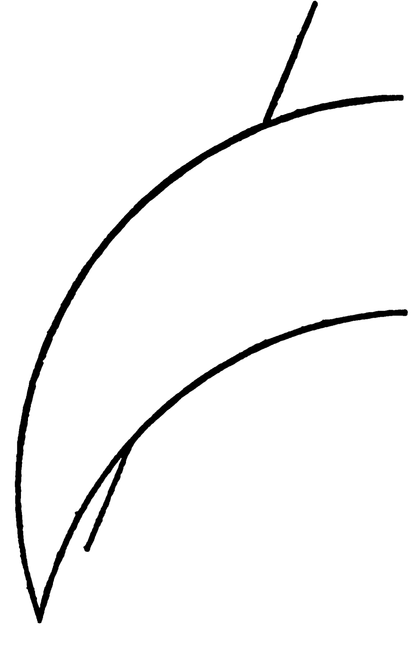


Fig. 20.

Nun will ich aber keineswegs behaupten, dafs die Zu- oder Abnahme der Täuschung bei allen Variationen der Figur ausschliefslich mit der gegenseitigen Zuordnung von Punkten zu-

sammenhinge. So haben wir ja auch schon oben gesehen, dafs die Täuschung ganz verschwindet, sobald die beiden Teile der Transversalen als einheitliches simultanes Ganzes aufgefafst werden. Infolgedessen müssen nun auch alle Bedingungen, welche die simultane einheitliche Auffassung begünstigen, zugleich bewirken, dafs die Täuschung leichter aufhört. Das ist in der Tat auch der Fall.

So kann man z. B. einmal die einheitliche simultane Auffassung und damit die Beseitigung der Täuchung leichter erzielen, wenn die Teile der Transversalen dicker gezeichnet

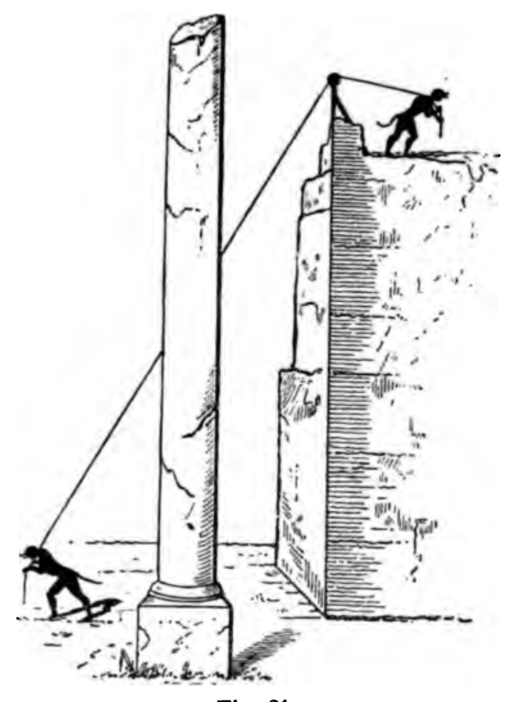


Fig. 21.

werden als die parallelen Linien. Zweitens gehören hierher einige Beobachtungen von FILEHNE (*Zeitschr. f. Psychol.* **17**) über das Verschwinden der Täuschung unter bestimmten Umständen. Wenn er z. B. (vgl. Fig. 21) aus den beiden Parallelen eine Säule macht und aus der Transversalen ein hinter der Säule her gezogenes Seil, an welchem zwei Männer ziehen, so ist dadurch natürlich eine starke Tendenz zur einheitlichen Auffassung gegeben. Die Tendenz ist jedoch nicht so stark, dafs die beiden

Teile des Seiles immer und von allen Versuchspersonen unwillkürlich als ein einheitliches simultanes Ganzes aufgefafst würden, vielmehr kommt es auch hier bei vielen Versuchspersonen zu einer sukzessiven Auffassung des Seiles und dann bleibt die Täuschung bestehen.

Drittens hört die Täuschung leicht auf, wenn die Fig. 18 so gedreht wird, dafs die Transversale horizontal oder vertikal zu liegen kommt. Denn auch in diesen Fällen tritt die Transversale leichter als simultanes Ganzes hervor, weil allgemein horizontale und vertikale Linien eine Tendenz haben vor schrägen Linien hervorzutreten. Es ist indessen dies nicht der einzige hier wirkende Faktor, vielmehr ist noch zu berücksichtigen, dafs nach § 3 zwei kleine in einer Geraden liegende Linien allgemein leichter durch eine subjektive Linie verbunden werden, wenn die Gerade horizontal oder vertikal, als wenn sie schräg gerichtet ist.

Aufserdem dürfte noch der eine oder andere Faktor beim Zustandekommen der POGGENDORFFschen Täuschung im Spiele sein. So finden wir in Fig. 22 die gleiche Richtungstäuschung, wenn auch in erheblich geringerem Mafse, obwohl hier von einer Zuordnung von Punkten nicht die Rede sein kann. Mit Sicherheit vermag ich den hier wirkenden Faktor noch nicht aufzuzeigen und unterlasse ich es daher, näher auf diesen Punkt einzugehen.

Fig. 22.

§ 10. Das Hervortreten einer anderen Richtung als der beabsichtigten wird endlich auch die Ursache für eine letzte Gruppe von Richtungstäuschungen sein.

Fig. 23 zeigt eine vertikale Linie (ss_1) und zwei auf sie zuführende schräge (aa_1 und bb_1). Betrachte ich hier zunächst die Linie aa_1, so wird es mir viel schwerer ihre Fortsetzung bis zur Vertikalen in Gedanken zu verfolgen als etwa vom Punkte a aus ein Loth auf ss_1 zu fällen. Und wenn ich nicht das Loth wirklich in Gedanken ziehe, so drängt sich doch die entsprechende Distanz leicht spontan auf. Mit diesem Auffallen des nächsten Weges zur Linie ss_1 wird es zusammenhängen, dafs viele Versuchspersonen den Punkt, in dem die Fortsetzung von aa_1 die Vertikale schneidet, zu tief angeben. Und ebenso wird dann auch die früher in § 4 (Fig. 5) erörterte Täuschung hiermit zusammenhängen.

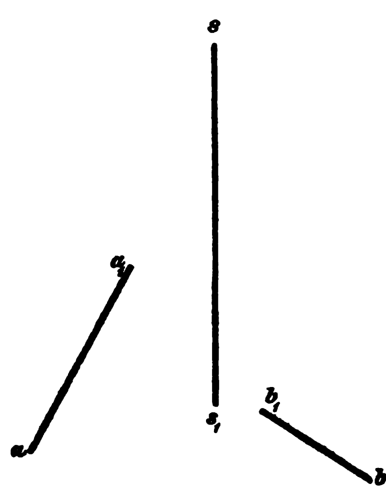


Fig. 23.

d

Fig. 24.

Betrachten wir zweitens in Fig. 23 die Linie $b b_1$, so tritt leicht eine subjektive Verbindungslinie $b_1 s_1$ auf, während wieder die eigentliche Fortsetzung von $b b_1$ schwerer zu finden ist. Auf dieser Neigung, naheliegende Endpunkte von Linien zu verbinden, wird endlich die bekannte Richtungstäuschung in Fig. 24 zurückzuführen sein.



Psychologische Studien

herausgegeben von

Dr. F. Schumann,
Professor der Philosophie an der Universität Zürich.

---

1. Abteilung:

Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen.

2. Heft.

Leipzig.
Verlag von Johann Ambrosius **Barth.**
1908.

Beiträge

zur

Analyse der Gesichtswahrnehmungen

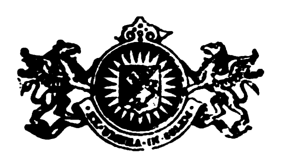
herausgegeben von

Dr. F. Schumann,
Professor der Philosophie an der Universität Zürich.

---

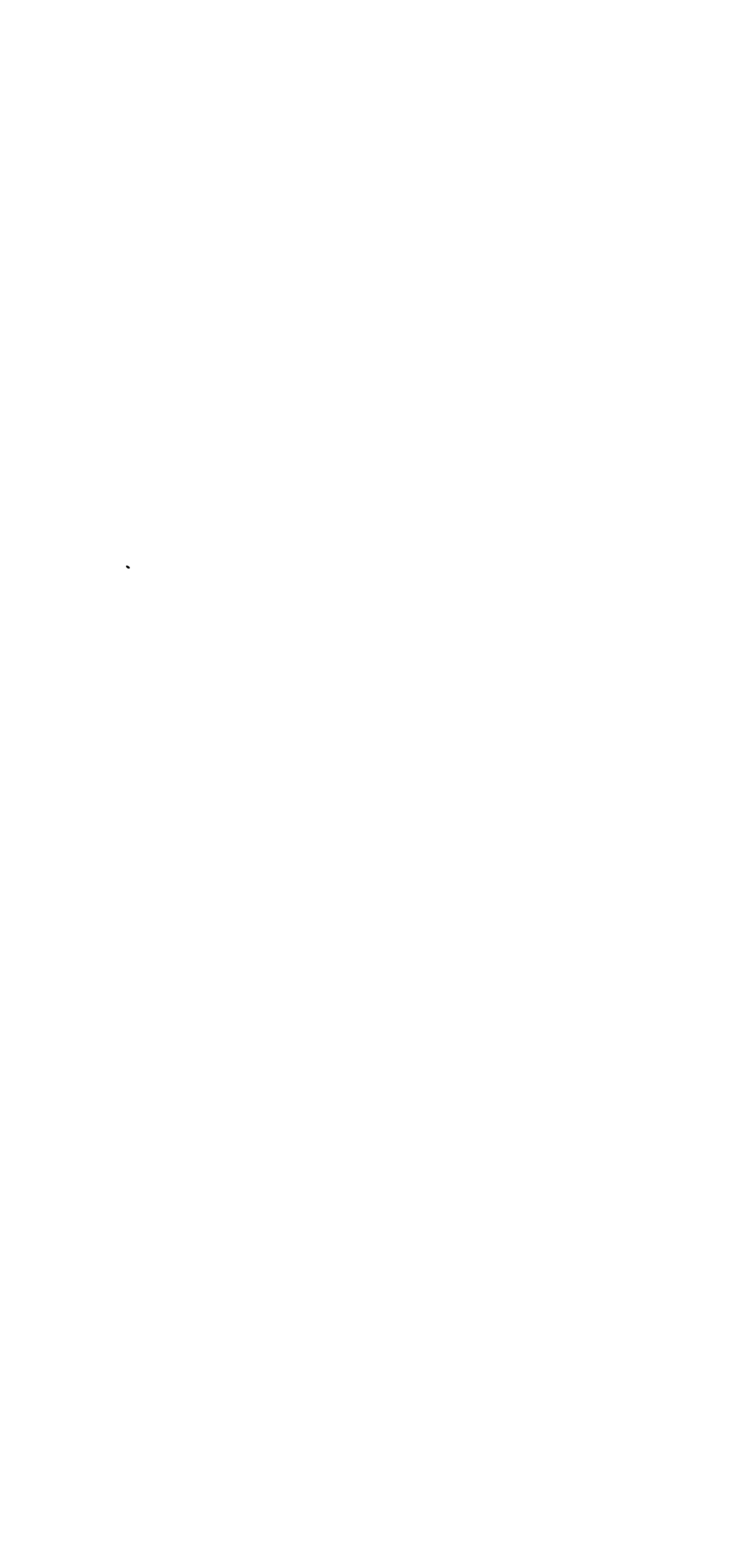
2. Heft.

Untersuchungen zur Psychologie des Lesens.



Leipzig.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.
1908.

Inhalt.



Psychologie des Lesens.

Von

F. Schumann.

A. Der erste Lese-Unterricht.

Einer Erörterung der beim Lesen der Erwachsenen stattfindenden psychischen Vorgänge schicken wir am besten eine Besprechung des ersten Leseunterrichtes voran.

Die alte Buchstabiermethode ist glücklich allgemein überwunden. Sie setzte bekanntlich manchen Lauten ein „e“ vor (eff, ell), anderen ein „e“ oder „a“ nach (be, de, ha, ka etc.) und benannte eine weitere Reihe von Buchstaben in willkürlichster Weise (vau, zet etc.). Daß die beiden Laute „b“ und „a“ zusammengezogen „ba“, aber nicht „bea“ heißen sollten, hat natürlich nie ein Kind begriffen.

Statt dessen wird die Lautiermethode jetzt angewendet, nach welcher der Schüler gelehrt wird, beim Anblick eines Buchstabens den Laut hervorzubringen, der dem Buchstaben im Wortzusammenhang wirklich entspricht. Allerdings ist auch hier der Einzellaut nicht das wirkliche Element eines Wortes, da derselbe Laut im Wortzusammenhang doch immer anders gesprochen wird.

Man geht nun im Unterrichte auf zwei verschiedene Arten vor. Bei dem einen Verfahren, dem sogenannten synthetischen, geht man von den Lauten als „Elementen“ aus, nach dem pädagogischen Grundsatz, daß zuerst immer das Einfachste und weiterhin das Zusammengesetztere behandelt werden soll. Auch liegt wohl diesem Verfahren die Idee mit zu Grunde, daß Lesen „Buchstabensammeln“ ist. Meist beginnt man dabei mit dem Buchstaben „i“, den der Lehrer vorschreibt und die Kinder nachschreiben müssen, denn Lesen und Schreiben wird jetzt gleichzeitig gelehrt (Schreiblesemethode). Nachdem dieser dem Zahn einer Säge gleichende Buchstabe genügend eingeübt ist, geht man zu dem aus zwei solchen Sägezähnen zusammengesetzten „n“ über. Ist auch dieses durch Nachschreiben genügend eingeübt, so beginnt die erste größere Schwierigkeit, da es nun darauf ankommt, den Kindern das Zusammenziehen beider

Laute beizubringen. Diese Schwierigkeit, über die ich schon von vielen Lehrern Klagen gehört habe, sucht man in der verschiedensten Weise zu überwinden. Ich will hier nur ein Beispiel anführen. Der Lehrer benutzt zwei Täfelchen, auf denen die beiden Buchstaben „i“ und „n“ geschrieben stehen. Das mit „i“ beschriebene Täfelchen wird vor den Kindern aufgestellt, während der Lehrer das andere etwas seitwärts nach rechts hält. Der Lehrer läßt nun zunächst das „i“ aussprechen und diesen Laut so lange anhalten, bis er das Täfelchen mit dem „n“ herangeschoben hat. In dem Momente, wo das zweite Täfelchen das erste berührt, müssen die Kinder vom „i“ zum „n“ übergehen. Dann sind also die beiden Laute „i“ und „n“ in unmittelbarer Folge ausgesprochen. Aber das so entstandene Klangprodukt ist noch nicht dasjenige, das beim Sprechen des Wortes „in“ entsteht. Um dies zu erreichen, läßt der Lehrer die beiden Laute allmählich mit jener Geschwindigkeit zusammenziehen, mit der wir gemeinhin beim Sprechen diese Lautverbindung vorzunehmen pflegen.

Vom „n“ wird zum „m“ übergegangen und das Wort „im“ geübt, — dann folgt das „e“ mit den Worten „ei“, „ein“, „nein“ etc.

Bei der zweiten, der sogenannten Normalwörter- oder analytisch synthetischen Methode, geht man von ganzen Wörtern aus; und zwar wird zunächst ein Wort genommen, das aus möglichst wenigen Buchstaben besteht, damit beim Schreiben, das auch hier mit dem Lesen Hand in Hand geht, keine Schwierigkeiten entstehen. Ferner soll das Wort einem den Kindern bekannten Gegenstande entsprechen, der sich leicht schematisch zeichnen läßt. Deshalb wird gewöhnlich das Wort „Ei“ gewählt. Der Lehrer zeigt ein Ei vor, spricht ausführlich über seine Eigenschaften, zeichnet es dann schematisch an die Tafel und schreibt das Wort hinein. Die Kinder haben das Schema nachzuzeichnen und sodann das Wort nachzuschreiben. Da aber das Schreiben eines ganzen Wortes vielen Kindern anfangs Schwierigkeiten bereitet, wird eventuell ein mehrwöchentlicher Unterricht im Zeichnen vorangeschickt. Auch läßt man häufig nicht gleich das ganze Wort schreiben, sondern der Lehrer macht die Striche einzeln der Reihe nach vor und läßt sie einzeln nachmachen.

Ist das Wort „Ei“ genügend eingeübt, so geht man zu anderen Wörtern über, wie Eis, Hut etc. und verfährt mit ihnen in gleicher Weise.

Nach Einprägung einiger Normalwörter wird zur Analyse übergegangen. Der Lehrer beginnt damit, daß er ein Wort z. B. „Rute" langsam gedehnt vorspricht, damit die Kinder die einzelnen Laute heraushören und sprachlich wiedergeben lernen. Nach dem Worte „Rute" spricht der Lehrer „Rut" langsam vor und fragt, wodurch sich die beiden Wörter unterscheiden. Gleichzeitig entfernt er auch das „e" aus dem Wortbilde und sagt, daß das Übrigbleibende auch „Rut" heißt. Sodann verfährt er in gleicher Weise mit dem „t".

Auf die Analyse folgt die Zusammensetzung neuer Wörter aus den gewonnenen Einzellauten[1]).

Die Vorzüge dieser Methode gegenüber der synthetischen sind vom theoretischen Standpunkte aus die folgenden:

1. Für die Kinder ist der Einzellaut „i" ohne Bedeutung, und auch dem Worte „in" wird noch kein wesentliches Interesse entgegengebracht, während das Wort „Ei" als Zeichen für einen bekannten Gegenstand erheblich mehr die Aufmerksamkeit fesselt.

2. Dadurch, daß die Kinder bei der Normalwörtermethode sich das Gesichtsbild des ganzen Wortes besser merken, wird ihre Orthographie günstig beeinflußt. So hat man mir z. B. auch mitgeteilt, daß bei den Taubstummen, die gezwungen sind, sich die Gesichtsbilder der Wörter stärker einzuprägen, die Rechtschreibung erheblich besser ist.

3. Außerdem kommt der Normalwörtermethode noch ein dritter Vorzug zu, dessen Klarlegung jedoch eine längere Auseinandersetzung erfordert.

Die einzelnen Buchstaben repräsentieren nur sehr unvollkommen die Elemente des akustisch — motorischen Wortbildes. Beim Kinde, das nach der synthetischen Methode lesen lernt und das nun ein gesehenes Wort ausspricht, reproduzieren die von der Aufmerksamkeit successiv erfaßten Buchstaben einzeln der Reihe nach die ihnen entsprechenden akustisch-motorischen Bilder. Die Summe der so aufeinander folgenden Laute ist aber noch nicht das geläufig gesprochene Wort, wie es dem geübten Leser sofort beim Betrachten des Wortes zu Gebote steht. Bei diesem kann nun jedenfalls das akustisch-

[1]) Als Vater der Normalwörtermethode gilt der Leipziger Bürgerschuldirektor K. Vogel, der jedoch schon verschiedene Vorgänger hatte. Insbesondere hatte schon vorher der französische Pädagoge J. Jacotot das Lesen in der Weise gelehrt, daß er von ganzen Sätzen ausgegangen war, (Calypso ne pouvait se consoler du départ d'Ulysse), die er analysiert hatte. Vgl. C. Kehr, Geschichte der Methodik des deutschen Volksschulunterrichtes, 2. Aufl., Bd. I (S. 99 ff.).

motorische Bild nicht dadurch hervorgerufen werden, daß alle Buchstaben des Wortes der Reihe nach einzeln reproduzierend wirken, wie dies Erdmann und Dodge[1]) auf Grund folgender Tatsachen ausführen:

a) „Werden 2 Laute im Zusammenhang des Lautwortes gesprochen, so führen die Sprachorgane nicht lediglich die Bewegungen aus und erfahren nicht lediglich die Lageverschiebungen, welche die beiden gesprochenen Laute möglich machen.“ Es treten vielmehr auch Bewegungen ein, die den Übergang von dem einen Laut zum anderen ermöglichen und die „für den sensomotorischen Bestand eines Wortes von ausschlaggebendem Gewicht sind“.

b) Jeder Vokal kann nicht nur lang oder kurz gesprochen werden, sondern er ist auch je nach dem Zusammenhang, in welchem er steht, verschieden gefärbt. Auch kann ein Vokalzeichen entweder allein oder in Zusammenhang mit anderen Vokalzeichen (Diphthong) einem Einzellaut entsprechen. Ebenso haben auch die Konsonanten je nach dem Buchstaben, mit dem sie kombiniert sind, ganz verschiedene Lautwerte. Das „v“ klingt anders im Worte „Vokal“ als im Worte „voll“. Das „g“ wird anders gesprochen am Anfang und am Ende eines Wortes. Das „s“ kann hart oder weich sein, es kann vor einem „ch“ mit diesem zu einem einheitlichen Laute verschmelzen oder selbständig bleiben. Das „h“ ist in vielen Fällen nur Dehnungszeichen u. s. w. u. s. w. Man kann allgemein sagen, „daß es keinen Buchstaben gibt, der nicht in verschiedenem Zusammenhang sehr verschiedenen, einander nur ähnlichen Lauten entspräche“.

Da demnach das von jedem Buchstaben zu reproduzierende Klangelement verschieden ist, je nach dem Zusammenhang, in dem der Buchstabe steht, können die Buchstaben nicht successiv der Reihe nach die Elemente des akustisch-motorischen Bildes reproduzieren. Es muß vielmehr der Komplex als Ganzes bei der Reproduktion wirksam sein. Es könnte dies einmal in der Weise geschehen, daß zwar von den einzelnen Buchstaben Reproduktionstendenzen ausgingen, daß diese aber verschieden wären je nach dem Komplex, in dem die Buchstaben stehen, — oder aber, es müßte so sein, daß nicht die Buchstaben einzeln reproduzierend wirkten, sondern der einheitliche Komplex. Daß von dem einheitlichen Gesichtsbild ein akustisch-motorisches Bild hervorgerufen werden kann, unterliegt wohl

[1]) Psychologische Untersuchungen über das Lesen. Halle 1898. S. 188 ff.

keinem Zweifel. Ich brauche nur hinzuweisen auf die englische Sprache, wo bei vielen Wörtern die Buchstaben gar nicht die Elemente des Klangbildes symbolisieren. Zwar hat man eingewendet, daß das akustisch-motorische Bild ein successives Ganzes wäre, das Gesichtsbild dagegen ein simultanes[1]). Doch weisen Erdmann und Dodge mit Recht darauf hin, daß in zahlreichen Fällen ein einheitliches Gesichtsbild (z. B. einer Person) das akustisch-motorische Bild einer Bezeichnung und damit ein successives Ganzes reproduziert.

Ferner spricht für eine vom ganzen Wortbilde ausgehende Reproduktionstendenz noch eine Reihe weiterer Tatsachen: Es hat sich nämlich gezeigt, daß Kinder das Lesen auch ausschließlich an ganzen Wörtern erlernen können, wenn ihnen die den einzelnen Buchstaben entsprechenden Lautelemente gar nicht besonders beigebracht werden. So wurde vor einer Reihe von Jahren in Berlin ein 2 jähriger Knabe gezeigt, der fließend lesen konnte und der das Lesen auch nur an ganzen Wörtern erlernt hatte. (Er hatte sich von seinen Eltern immer die Namen der Ladenschilder auf der Straße sagen lassen.) Außerdem haben mir Berliner[2]) Lehrer mitgeteilt, daß gerade die besonders schwachen Kinder, die dem Unterrichte in der Schule nicht genügend folgen könnten und daher zu Hause von der Mutter Nachhilfe erhielten, wohl auch hauptsächlich an ganzen Wörtern das Lesen erlernten; denn die Mütter

[1]) Unter den Psychiatern herrschte eine Zeitlang auf Grund einer viel citierten Untersuchung Grashey's (Über Aphasie und ihre Beziehungen zur Wahrnehmung, Arch. f. Psychiatrie XVI.) über einen besonders interessanten Fall von Aphasie die Ansicht vor, daß beim Lesen eines Wortes die Buchstaben successiv die entsprechenden Laute reproduzierten. Ja, Grashey meinte sogar, daß die einzelnen Teile eines Wortes „in der Regel in einer ganz bestimmten Reihenfolge die Macula lutea des Auges beschäftigten, auch wenn das geschriebene Wort als Ganzes auf der Retina abgebildet wäre". Daß diese letztere Ansicht jedenfalls falsch ist, haben Erdmann und Dodge sicher bewiesen, wie wir im II. Abschnitte sehen werden. Sie zeigten, daß während der Augenbewegungen nichts erkannt wird. Und auch gegen die Annahme, daß die Buchstaben eines Wortes successiv die ihnen entsprechenden Laute reproduzierten, sprechen nicht nur die oben angeführten und weitere im nächsten Abschnitte zu besprechende Tatsachen, sondern es sind auch noch andere Aphasiefälle bekannt geworden, die auf die Bedeutung der von den ganzen Wörtern ausgehenden Reproduktionstendenzen hinweisen. Vgl. z. B. Löwenfeld, Über zwei Fälle von amnestischer Aphasie, Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde II; Leube, Über eine eigentümliche Form von Alexie, Zeitschr. f. klin. Medizin, 1889.

[2]) In der Berliner Volksschule spielt die synthetische Methode eine besonders große Rolle.

verständen im allgemeinen die Lautiermethode nicht und teilten den Kindern wohl meist nur die Namen ganzer Wörter mit. Ja, mir wurden auch einige Fälle mitgeteilt, wo die Kinder dem Unterrichte nach der Lautiermethode kaum gefolgt waren, sondern im wesentlichen nur durch den Hausunterricht an ganzen Wörtern lesen gelernt hatten. Endlich ist mir vor kurzem noch eine Beobachtung Riegers[1]) an einem Idioten bekannt geworden, der einzelne Buchstaben mit grösserer Schwierigkeit las als Wörter. Das Zerlegen der Worte in Buchstaben sowie die Zusammensetzung aus Buchstaben war ihm vollständig unmöglich. Dabei las er selbst kompliziertere Wörter, z. B. Weltverbesserer, die ihm in seinem Leben kaum jemals vorgekommen waren, ganz geläufig ab.

Es kann demnach wohl keinem Zweifel unterliegen, daß der einheitliche Buchstabenkomplex eines Wortes auch in einer Weise reproduzierend wirken kann, bei der die von den einzelnen Buchstaben ausgehenden Reproduktionstendenzen nicht in Frage kommen. Diese beim geläufigen Lesen sehr wirksame Association zwischen dem einheitlichen Gesichtsbild und dem Klangbild wird natürlich durch die Normalwörtermethode, bei der die Kinder dem ganzen Wort mehr Aufmerksamkeit zuwenden, erheblich früher gestiftet werden und sich stärker ausbilden als bei der synthetischen Methode.

Man kann sogar auf Grund der angeführten Tatsachen fragen, ob es nicht besser ist, im ersten Schuljahre ganz von den Elementen abzusehen. So schrieb mir vor einiger Zeit ein Taubstummenlehrer aus Ratibor, Herr Malisch, dem das Kollegheft eines meiner Schüler in die Hände gekommen war, daß er bei einem schwachsinnigen Kinde, dem er das Lesen nach dem synthetischen Verfahren nicht beizubringen vermochte, durch Zufall darauf gekommen sei, unter Anlehnung an die Normalwörtermethode nur mit ganzen Wörtern vorzugehen und daß er dabei einen sehr guten Erfolg erzielt habe. Ebenso habe sich das Verfahren später sowohl bei einem zweiten schwachsinnigen Kinde wie bei seinem eigenen normalen Kinde bewährt. Mit letzterem habe er in 3 Monaten bei täglichem $^1/_2$ stündigem Unterricht und $^1/_2$ stündiger Hausarbeit das Pensum des ersten Jahres absolviert[1]).

Auf Grund dieser Ergebnisse und theoretischer Erwägungen war Herr Malisch überzeugt, daß es sich auch im Schulunterrichte

[1]) Vgl. G. Wolff, Zur Pathologie des Lesens und Schreibens. Allg. Zeitschrift f. Psychiatrie, 1903, S. 582 f.

des 1. Jahres empfehlen würde, den Kindern nur ganze Wörter zu zeigen. Später müßten natürlich auch die Elemente gelehrt werden, aber ihre Kenntnis würde dann mit Leichtigkeit erworben, da die Kinder schon vorher von selbst die Wiederkehr einzelner Elemente bemerkt haben würden.

Da Herr Malisch seine vorgesetzte Behörde um die Erlaubnis, mit einer ganzen Klasse einen Versuch anzustellen, bitten wollte und mich deshalb um ein Gutachten ersuchte, habe ich kein Bedenken getragen, den interessanten Versuch lebhaft zu empfehlen. Denn nur durch Klassenversuche läßt sich feststellen, ob das Verfahren, das beim Privatunterricht einiger Kinder sich bewährt hat, auch für den Schulunterricht paßt, zumal da außer den psychologischen Gesichtspunkten auch noch schultechnische und andere zu berücksichtigen sind. Ferner war ein vollständiges Fehlschlagen des Versuchs mit den damit verbundenen Schädigungen der Schüler nicht zu befürchten, da man ja beim Auftauchen großer Schwierigkeiten jeden Augenblick zur bewährten Normalwörtermethode übergehen konnte.

Seit Anfang dieses Monats (April) ist nun auch ein Klassenversuch in Ratibor im Gange, dessen Resultat ich mit großem Interesse entgegensehe. Dabei ist zu beachten, daß selbst dann, wenn im ersten Jahre die Fortschritte der Kinder nicht besonders groß sein sollten, doch eventuell in den späteren Jahren sich noch größere Vorzüge zeigen können, indem die Kinder doch leichter zum fließenden Lesen gelangen (bei der synthetischen Methode zeigt sich die bekannte „gehackte“ Sprechweise) und orthographisch richtiger schreiben. Auch bedarf es vielleicht erst noch größerer Erfahrung, um die Methode in allen Einzelheiten zweckmäßig auszugestalten, wie ja auch viele Erfahrungen nötig waren, um den anderen Methoden die jetzt üblichen Formen zu geben.

Wenn nun auch die Entscheidung über die Frage, welche Lesemethode die beste ist, jedenfalls nur durch praktische Erfahrungen herbeigeführt werden kann, so ist es doch auch außerordentlich wichtig, daß wir genaue Kenntnis von allen psychischen Vorgängen, die beim Lesen in Betracht kommen, erhalten. Das kann aber nur geschehen durch sorgfältige experimentelle Untersuchungen nach Art der bisher angestellten, zu deren Besprechung ich mich nunmehr wende.

B. Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen.

I.

1. Ich erwähne zunächst Versuche, bei denen Veränderungen der zeitlichen Dauer des Gesamtvorganges, der zwischen der Einwirkung der Gesichtsreize und dem Aussprechen des erkannten Wortes liegt, unter verschiedenen Umständen bestimmt wurden.

Läßt man Versuchspersonen eine bestimmte größere Anzahl (z. B. 100 oder 500) Buchstaben oder Wörter entweder möglichst rasch oder in normaler Weise lesen, so kann man schon mit der Fünftelsekunden-Uhr die Gesamtdauer genügend genau bestimmen und daraus die durchschnittliche Dauer für das Erkennen und Aussprechen eines Buchstabens oder eines Wortes berechnen. Natürlich ist hierbei zu beachten, daß während des Aussprechens eines Buchstabens bezw. eines Wortes schon der folgende Buchstabe bezw. das folgende Wort aufgefaßt wird. Cattell[1]) erhielt bei solchen Versuchen neben Resultaten, die allerdings mit Sicherheit schon hätten vorausgesagt werden können, auch einige andere bemerkenswertere: Die Zeit für das Erkennen und Aussprechen von Buchstaben erwies sich ein wenig, aber nicht beträchtlich kürzer als für Wörter, die nicht in sinnvollem Zusammenhang standen. Bildeten ferner die Buchstaben Wörter und die Wörter Sätze, so wurden die Lesezeiten ganz auffallend verkürzt und zwar etwa auf die Hälfte reduziert.

Nach derselben Methode sind noch einige andere, der Nachprüfung stark bedürftige Resultate erhalten. Nach Meßmer[2]) wird Antiqua leichter gelesen als Fraktur. Nach Quantz[3]) stören Lippenbewegungen und lesen Personen von visuellem Typus ein wenig rascher als solche von akustischem Typus. Huey[4]) suchte individuelle Verschiedenheiten herauszubekommen, indem er teils in gewohnter Weise lesen ließ, teils bestimmte Verhaltungsweisen vorschrieb (deutliche Erzeugung der Klangvorstellungen oder der Lippenbewegungen u. s. w.).

2. Weitere einfache Versuche beziehen sich auf Teilvorgänge beim Lesen. Verfolgen wir den ganzen Vorgang, anfangend bei

---

[1]) Über die Zeit der Erkennung und Benennung von Schriftzeichen. Philos. Studien II.

[2]) Zur Psychologie des Lesens. Arch. f. die ges. Psychol. II, S. 271 ff.

[3]) Problems in the Psychol. of Reading. Psychol. Rev., Monogr. Suppl. II, 1

[4]) On the Psych. a. Phys. of Reading. Amer. Journ. of Psych. XII, 3.

der Einwirkung der äußeren Reize auf das Auge, so erhebt sich zunächst die Frage nach der Rolle der Augenbewegungen. Indem Erdmann und Dodge einen Spiegel zu Hilfe nahmen und diesen so neben eine lesende Versuchsperson legten, daß deren Augenbewegungen deutlich zu beobachten waren, konnten sie feststellen, daß die Augen beim Lesen nicht kontinuierlich der Zeile entlang liefen, sondern mehrere kurze Bewegungen ruckweise ausführten, die durch Ruhepausen unterbrochen waren (a. a. O. S. 46 ff.). Die Anzahl der Ruhepausen schwankte bei den benutzten Texten zwischen 3 und 6 per Zeile. Sie wurde etwas geringer, wenn der Text besonders geläufig war und nahm andererseits erheblich zu (stieg etwa auf das Dreifache) beim Korrekturenlesen. Die Frage nun, ob während der Bewegung des Auges einzelne Schriftzeichen erkannt werden können, ließ sich leicht entscheiden auf Grundlage der Bestimmung der Geschwindigkeit der Augenbewegungen, die Lamansky[1]) unter Helmholtz' Leitung schon früher ausgeführt hatte und die von Erdmann und Dodge nochmals kontrolliert wurde. Nach dieser Bestimmung dauert eine ruckweise Augenbewegung, wie sie beim Lesen in Frage kommt, etwa 15 σ. Da nun während dieser Zeit das Auge über ungefähr 12 Buchstaben hingleitet, so kann jedenfalls während der Bewegung nichts erkannt werden. Das optische Erkennen der Schriftzeichen findet vielmehr ausschließlich während der Ruhepausen statt[2]).

Um die durchschnittliche Dauer einer Ruhepause zu finden, stellten dieselben Forscher fest, wieviele Zeilen innerhalb eines gewissen Zeitabschnittes (z. B. 10 Sekunden) gelesen werden konnten, und daraus ergab sich dann die durchschnittliche Lesedauer für eine Zeile. Nachdem dann von dieser noch die Zeit für die Augenbewegungen abgezogen und der Rest durch die Anzahl der

[1]) Über die Winkelgeschwindigkeit der Blickbewegung. Pflüger's Archiv, II, S. 418 f.

[2]) Die Resultate von Erdmann und Dodge über die Augenbewegungen beim Lesen hat man später noch nach anderen Methoden geprüft und bestätigt gefunden:

Huey, Preliminary Experiments in the Physiology and Psychology of Reading. Amer. Journal of Psychol. IX, S. 575—586.

Dodge and Cline, The Angle Velocity of Eye Movements. Psychol. Review, VIII, S. 145—157.

Dodge, Visual Perception during Eye Movement. Psychol. Review, VII, S. 454—465.

Dodge, Five Types of Eye Movement. Amer. Journal of Physiol. VIII, S. 307—329 (zitiert nach dem Referate in Zeitschr. f. Psychol. 33, S. 187).

durchschnittlichen Ruhepausen dividiert war, ergab sich die durchschnittliche Zeit für eine einzelne Ruhepause. Diese wies nicht unbedeutende individuelle Verschiedenheiten auf. Sie betrug für Erdmann [1]) bei geläufigem wie ungeläufigem Text aus Helmholtz' physiologischer Optik etwa eine Viertelsekunde, bei einem geläufigen englischen Text dagegen etwa 0,4 Sekunden. Dodge brauchte bei geläufigem englischen wie deutschem Text fast $^1/_2$ Sekunde.

3. Nachdem so die Bedeutung der Ruhepausen klar gestellt ist, erhebt sich die Frage nach der näheren Analyse der Vorgänge, die in ihr stattfinden. Hier kommen zunächst Versuche in Betracht, die Erdmann und Dodge ohne jeden Apparat angestellt haben. Sie prüften, wieviele Buchstaben einer Zeile deutlich wahrgenommen werden können, während ein Buchstabe fest fixiert wird. Wurde hierbei die Forderung gestellt, daß jeder einzelne kleine Teilstrich eines indirekt gesehenen Buchstabens noch deutlich erkannt werden sollte, so zeigte sich, daß fast stets noch die beiden das fixierte Zeichen umschließenden Buchstaben zum Gebiete des deutlichen Erkennens gehörten. Wurde dagegen nur verlangt, daß die Buchstaben in allen wesentlichen Bestandteilen zu erkennen seien, so umfaßte das Gebiet für Dodge im Maximum 10 Buchstaben bei Lesestoff aus Lockes [2]) „Essay", — für Erdmann 14 Buchstaben des besseren Textes von Helmholtz' Physiologischer Optik (2. Aufl.). „Im Durchschnitt kamen auf die Zeile von Helmholtz' Optik für Erdmann 6,37 Gebiete deutlichen Wahrnehmens, auf die Zeile von Lockes Essay für Dodge 5,49. Die Anzahl der Ruhepausen dagegen betrug bei Erdmann für den deutschen Text nur 5,68 (ungeläufig) oder 5 (geläufig), bei Dodge für den englischen nur 4 oder 3." Demnach ist nicht nur bei geläufigem, sondern auch schon bei ungeläufigem Texte „der Umfang der Lesefelder, d. h. der Gebiete simultanen Erkennens während der Ruhepausen größer als die Gebiete möglichen deutlichen Wahrnehmens der einzelnen in ihnen enthaltenen Schriftzeichen". Wenn die Differenz auch nicht sehr groß ist, so gewinnt sie doch, wie Erdmann und Dodge mit Recht hervorheben, an Bedeutung im Hinblick auf 2 Tatsachen: Erstens kommt in Betracht, daß die Dauer der Lesepausen außerordentlich gering ist im Vergleich zu der Zeit, welche bei der obigen Bestimmung des deutlich Wahrnehmbaren den Versuchspersonen zur Ver-

[1]) a. a. O. S. 67.

[2]) Essay concerning Human Understanding (in der Ausgabe von J. A. St. Johns, London 1868).

fügung stand. Zweitens ist zu beachten, daß beim verständnisvollen Lesen die Aufmerksamkeit sich nur minimal dem Textbestand im einzelnen zuwendet.

Ferner gehören hierher die Resultate von Reaktionsversuchen. Cattell[1]), Titchener[2]) und Erdmann und Dodge[3]) haben gefunden, daß die Reaktionszeit für Wörter, die ungefähr 4 Buchstaben umfassen, kürzer ist als für einzelne Buchstaben. Nach Erdmann und Dodge steigt die Reaktionszeit bei zwei- bis viermal längeren Wörtern nur um einen geringen Zeitbetrag.

Diese Versuche weisen schon auf einen großen Unterschied zwischen dem Erkennen von Buchstaben und Wörtern hin. Die hauptsächlichsten Resultate hierüber lieferten jedoch die Untersuchungen, bei denen Buchstabenreihen oder Wörter nur für sehr kurze Zeiten sichtbar gemacht wurden. Da diese Untersuchungen eine sehr eingehende Besprechung erforden, widme ich ihnen ein besonderes Kapitel.

II.

1. Zu tachistoskopischen Versuchen läßt sich schon ein einfacher Momentverschluß — etwa in Verbindung mit einem Projektionsapparat — benutzen, oder aber teure tachistoskopische Vorrichtungen, die eine Variierung der Expositionszeit innerhalb weiter Grenzen und eine genaue Bestimmung derselben ermöglichen. Solcher Vorrichtungen sind 2 Arten zu unterscheiden. Cattell[4]), Zeitler[5]) und Meßmer[6]) benutzten einen Fallschirm mit einem Ausschnitt von variierbarer Größe, der beim Vorübergleiten an den Wörtern diese für kurze Zeit sichtbar werden ließ. Finzi[7]) benutzte statt des fallenden Schirmes einen solchen, der durch Federkraft in horizontaler Richtung an den Objekten vorbeibewegt wurde.

---

[1]) Psychometrische Untersuchungen. Philos. Stud. III, S. 477 ff.
[2]) Philos. Stud. VIII, S. 138 ff.
[3]) a. a. O. Cap. XI.
[4]) Über die Trägheit der Netzhaut und des Sehzentrums. Philosoph. Stud. III, S. 97 ff.
[5]) Tachistoskopische Versuche über das Lesen. Philos. Stud. XVI, S. 380 ff.
[6]) Zur Psychologie des Lesens bei Kindern und Erwachsenen. Archiv für d. ges. Psychol. II, S. 193 ff.
[7]) Zur Untersuchung d. Auffassungsfähigkeit u. Merkfähigkeit. Kraepelin, Psychol. Arbeiten. III, S. 293.

Baxt[1]), Erdmann und Dodge[2]), Goldscheider[3]), Schumann[4]) bedienten sich dagegen einer rotierenden Scheibe mit verstellbarem Spalt, die vor einem Fernrohr stand und bei jeder Drehung das Gesichtsfeld jenes Rohres für einen Moment frei gab. Der Spalt einer solchen Scheibe muß eine große lineare Geschwindigkeit haben, damit das Gesichtsfeld möglichst gleichzeitig in allen Teilen sichtbar und die Bewegung des Spaltes selbst nicht bemerkbar wird. Andererseits dürfen aber auch die Expositionen nicht zu rasch aufeinanderfolgen, weil sie sich sonst gegenseitig stören würden. Deshalb muß man entweder eine sehr große Scheibe nehmen oder dafür Sorge tragen, daß das Gesichtsfeld unmittelbar nach jeder Exposition durch eine andere Vorrichtung verdeckt wird. Da Goldscheider sich nur einer kleinen Scheibe bediente, die er relativ langsam laufen lassen mußte (55 Drehungen in der Minute), erhielt er bezüglich des Erkennens von Wörtern nicht so günstige Resultate wie die anderen Experimentatoren.

Die rotierende Scheibe hat vor dem Fallschirm voraus, daß sie lautlos läuft, während der herabfallende Schirm ein störendes Geräusch erzeugt. Allerdings ist dieser Unterschied nicht so groß, daß die quantitativen Resultate wesentlich verschieden ausfallen müßten. Wenigstens hat Zeitler bei dem fallenden Schirm ebenso lange Wörter erkennen können wie Erdmann und Dodge bei der rotiernden Scheibe. Aber bei den feineren qualitativen Untersuchungen, auf die wir gleich zu sprechen kommen werden, könnte jenes störende Geräusch die Selbstbeobachtung doch wesentlich beeinträchtigen. Auch ist zu beachten, daß man an den rotierenden Scheiben leicht noch eine Vorrichtung anbringen kann — wie dies schon Baxt tat —, welche erlaubt, mehr oder wenige kurze Zeit nach der Exposition ein intensives Licht in das Fernrohr zu werfen. Ich habe zu diesem Zwecke bei meinem Tachistoskop einen verstellbaren Spiegel an der Peripherie der Scheibe angebracht, dessen Ebene unter 45° gegen die Ebene der Scheibe geneigt ist. Dieser soll das Licht einer seitlich aufgestellten Lampe reflektieren. Allerdings gelingt der zunächst von mir erstrebte Zweck — die Zerstörung des Nachbildes — nicht so vollständig, wie ich beabsichtigt hatte. Die Bilder der Buchstaben leisten nämlich Widerstand; sie

[1]) Pflüger's Archiv, IV, S. 325 f.
[2]) a. a. O. S. 94 ff.
[3]) Zeitschr. f. klin. Medizin. XXIII, S. 133 ff.
[4]) Bericht über den I. Kongreß f. exp. Psychol. Leipzig, 1904, S. 34.

bleiben auf leuchtendem Untergrunde häufig weiter bestehen. Dagegen kann man mit dieser Vorrichtung die Dauer des Nachbildes im Bewußtsein ungefähr bestimmen. Indem man nämlich den auslöschenden Reiz später und später giebt kann man feststellen, nach welcher Zwischenzeit dieser Reiz das Bild noch im Bewußtsein antrifft. Dabei zeigt sich dann das wichtige Resultat, daß bei einer Expositionszeit von 0,01 Sekunde — oder auch bei einer noch geringeren — und bei Helladaptation des Auges das Bild im Bewußtsein 0,2 Sekunden oder noch länger dauern kann[1]). Allerwerden wir es wohl nicht mit einem rein peripheren, sondern auch zentralen Nachbilde zu tun haben[2]).

Von großem Einfluß auf die Resultate ist die Form der exponierten Buchstaben. Erdmann und Dodge operierten mit den im Handel käuflichen Patentbuchstaben, die aus sehr dicken Strichen zusammengesetzt sind, während Cattell, Goldscheider, Zeitler und Meßmer ganz andere Formen von Druckbuchstaben benutzten, nämlich Typen, wie sie beim gewöhnlichen Druck vorkommen. Was das ausmacht, habe ich an mir selbst aufs deutlichste konstatieren können. Während ich bei meinen früheren Versuchen, über die ich auf dem vorigen Kongresse berichtete, nur feineren Druck für die Versuche mit Wörtern benutzt hatte, habe ich in neuerer Zeit auch Wörter aus Patentbuchstaben zusammengesetzt, und da hat sich nun gezeigt, daß ich viel längere Wörter deutlich zu erkennen vermochte. So war ja auch schon von Cattell[3]) gefunden, daß größere und fettere Buchstaben leichter zu erkennen sind. Hierauf sind wohl zum Teil die Unterschiede in den Resultaten verschiedener Experimentatoren zurückzuführen.

Was die Helligkeit der Belichtung anbetrifft, so hat schon Baxt gefunden, daß innerhalb weiter Grenzen das Resultat von ihr unabhängig ist. Hat man ein genügend helles Zimmer zur Verfügung und werden die Objekte vom Fensterlicht direkt getroffen, so macht es keinen wesentlichen Unterschied aus, ob der Himmel klar oder leicht bewölkt ist, vorausgesetzt natürlich, daß die Sonne das Objekt

---

[1]) Neuerdings habe ich auch eine Vorrichtung an meinem Tachistoskop angebracht, welche ermöglicht, mehr oder weniger kurze Zeit nach der ersten Exposition ein anderes Gesichtsobjekt zu exponieren. Der Apparat wird von Zulauf & Co., Zürich, Tannenstr., geliefert.

[2]) Vgl. S. J. Franz. After-Images. Psychol. Rev. Monograph. Suppl. III, 2, 1899.

[3]) Über die Trägheit der Netzhaut und des Sehzentrums. Philosoph. Stud. III, S. 107.

nicht direkt bescheint. Dagegen kann man eine starke Herabsetzung der Belichtung mit benutzen, um die Wörter allmählich unerkennbar zu machen.

2. In quantitativer Beziehung ergibt sich als Hauptresultat[1]) der tachistoskopischen Versuche, daß viel mehr Buchstaben mit als ohne Wortzusammenhang erkannt werden können. Schon Cattell fand, daß bei einer Expositionszeit von 0,01 Sekunde nur 4 bis 5 Buchstaben (spätere Experimentatoren bis zu 7 Buchstaben) ohne Wortfolge, dagegen 12 bis 15 mit Wortfolge gelesen werden konnten. Erdmann und Dodge fanden den Unterschied noch größer. Sie vermochten sogar geläufige Wörter bis zu 22 Buchstaben bei einer einmaligen Exposition von 0,1 Sekunde Dauer deutlich zu erkennen. An ihren Versuchen rügte Wundt allerdings, daß sie im Dunkelzimmer angestellt wären; denn da bei Dunkel-Adaptation des Auges die positiven Nachbilder sehr lange dauerten, müsse man bei der angewandten Expositionszeit von 0,1 Sekunde[2]) mit einer Gesamtdauer von 0,25 Sekunde rechnen, so daß die langen Wörter wohl nicht simultan, sondern successiv von der Aufmerksamkeit erfaßt wären. Ja. Wundt[3]) behauptet sogar, „jedermann, der in Versuchen dieser Art einige Erfahrung habe, müsse ohne weiteres erkennen, daß das Lesen eines Wortungeheuers von 19—22 Buchstaben ohne Wanderungen der Aufmerksamkeit absolut ein Ding der Unmöglichkeit sei". Da indessen nicht nur Becher[4]) beim Lichte eines elektrischen Funkens im Dunkelzimmer ebenso lange Wörter erkannt hat, sondern auch Zeitler bei helladaptiertem Auge und der von Cattell benutzten Expositionszeit von 0,01 Sekunde, so können die Unterschiede in den Resultaten Cattells und Erdmanns nicht auf besonders lange Nachbilddauer und dadurch bedingte Aufmerksamkeitswanderung zurückgeführt werden. Allerdings können auch bei

---

[1]) Weniger wichtige Resultate haben Untersuchungen ergeben, die Cattell (Philosoph. Stud. III, S. 107 ff.) und Sanford (American Journal of Psychol. I) über die verschiedene Lesbarkeit der Buchstaben angestellt haben. Es ist dabei übersehen, wie schon Erdmann und Dodge hervorgehoben haben, daß es nicht auf die Lesbarkeit der isoliert dargebotenen Buchstaben, sondern nur auf diejenige der Buchstaben im Wortzusammenhang ankommt.

[2]) Daß während dieser Zeit die Augen nicht etwa nach Auffassung eines Teiles vom Worte sich dem anderen Teile zuzuwenden vermochten, hatten Erdmann und Dodge durch besondere Versuche festgestellt. (Vgl. auch Dodge, The reaction time of the eye. Psychol. Review VI, S. 477—488.)

[3]) Zur Kritik tachistoskopischer Versuche. Philos. Stud. XV, S. 309.

[4]) Experimentelle und kritische Beiträge zur Psychologie des Lesens. Zeitschr. f. Psychol. Bd. 36, S. 44.

den ganz kurzen Expositionszeiten noch Successionen in der Auffassung vorkommen, wie wir gleich sehen werden, aber es ist mindestens fraglich, ob sich diese überhaupt durch Verkürzung der Expositionszeit vermeiden lassen.

Dabei ist zu beachten, daß die erkannten Wörter auch in allen Teilen deutlich gesehen wurden, während nur etwa 7 Buchstaben ohne Wortzusammenhang deutliche Gesichtsbilder lieferten.

3. Über die Erklärung dieses großen quantitativen Unterschiedes zwischen dem Erkennen von Buchstaben und Wörtern ist lebhaft gestritten worden. Um zu einer Entscheidung zwischen den verschiedenen Ansichten und zu einer vollständigen Analyse des Erkennungsvorganges zu gelangen, müssen wir die Resultate der qualitativen Untersuchungen heranziehen. Bei diesen kommt es darauf an, daß die Versuchspersonen sich über alle innerlich erlebten Vorgänge sorgfältig Aufschluß zu geben suchen; denn die Selbstbeobachtung können wir hier wie bei manchem anderen Problem der Experimental-Psychologie nicht entbehren, da eben viele psychische Tatsachen sich nur durch sie sicher feststellen lassen. Es kann nur darauf ankommen, die Selbstbeobachtung möglichst genau zu machen. Dazu dienen nun sehr gut tachistoskopische Versuche mit auslöschendem Reiz, wenn man die Versuchspersonen auf die verschiedensten Einzelheiten achten läßt und am Schluß jedes Versuches durch vorsichtiges Fragen feststellt, wie weit ihnen das gelungen ist. Dabei ist es gut, noch die Form der exponierten Buchstaben, die Helligkeit der Belichtung, sowie die Dauer der Exposition stark zu variieren, um die Übergänge vom vollständigen Erkennen des Wortes in allen Einzelheiten bis zu dem Falle, wo nur ein gänzlich verschwommener Fleck gesehen wird, zu erhalten. Dabei kommen z. B. folgende Fragen wesentlich in Betracht:

War das Wahrnehmungsbild der Buchstaben bezw. des Wortes noch im Bewußtsein vorhanden, als der auslöschende Reiz eintrat?

War der Erkennungsvorgang schon vollendet, als der auslöschende Reiz kam, oder störte dieser etwa noch den Erkennungsvorgang?

Zerstörte der auslöschende Reiz sofort die noch bestehenden Wahrnehmungsbilder der Buchstaben oder trat er etwa zuerst nur auf dem weißen Hintergrunde der Buchstaben auf, während diese selbst noch weiter sichtbar blieben?

Wurden alle Buchstaben gleich deutlich gesehen oder waren etwa die erkannten Buchstaben deutlicher als die nicht erkannten?

Stellten sich im Momente des Sehens auch gleich die Klangbilder der Buchstaben, bezw. des Wortes ein?

Wurden die Buchstaben bezw. das Wort simultan oder successiv erkannt?

Wurden die erkannten Buchstaben bezw. das erkannte Wort in dem Momente, wo sie zu Protokoll gegeben wurden, im Geiste vom visuellen Erinnerungsbilde abgelesen oder waren etwa in diesem Momente nur noch reproduzierte Klangbilder bezw. Bewegungsbilder vorhanden?

Können auch viele Personen über diese und eine Reihe weiterer Fragen bei den ersten Versuchen keine sichere Auskunft geben, lernen sie es meistens doch allmählich bei längeren Versuchsreihen.

Die auf die letzte Frage von einer großen Anzahl von Versuchspersonen gegebenen Antworten gestatten zunächst 2 verschiedene Typen[1]) zu unterscheiden. Manche Personen sind nämlich schon wenige Sekunden nach der Exposition gänzlich außer stande, auch nur ein einigermaßen deutliches visuelles Erinnerungsbild der gesehenen Buchstaben zu reproduzieren. Bei ihnen rufen die Wahrnehmungsbilder sofort die entsprechenden Klang- bezw. Bewegungsbilder hervor und diese werden allein behalten (akustischer bezw. akustisch-motorischer Typus), während andere noch sekunden- oder minutenlang das deutliche visuelle Bild in der Erinnerung festhalten (visueller Typus). Letztere z. B. probieren etwa in dem Falle, wo sie von einem oder mehreren Buchstaben nur Bruchstücke gesehen haben, noch längere Zeit hinterher, welcher Buchstabe wohl zu den innerlich noch gesehenen Bruchstücken passen könnte. Bei den meisten Versuchspersonen wirken aber Gesichtsbild und Klang- bezw. Bewegungsbild zusammen.

Nun hat Meßmer 2 andere Typen aufgestellt, nämlich einen objektiven und einen subjektiven. Die zum ersteren gehörigen Personen sollen ihre Aufmerksamkeit auf die nächste Umgebung des Fixationspunktes konzentrieren, nur wenige Buchstaben ohne Wortzusammenhang und nur relativ kurze Wörter erkennen können; dafür sollen aber ihre Angaben dem objektiven Tatbestand sehr genau entsprechen. Ein Vertreter des anderen Typus soll dagegen die Aufmerksamkeit über das Wahrnehmungsbild wandern lassen,

[1]) Vgl. Zeitschr. f. pädagog. Psychol., Bd. I, 1899, S. 97 f. (Sitzungsberichte des Psychologischen Vereins zu Berlin, Winter-Semester 1898/99); Finzi, Zur Untersuchung der Auffassungsfähigkeit und Merkfähigkeit (Kraepelins Psychol. Arbeiten, III, 1901, S. 366 ff.)

mehr Buchstaben und längere Wörter erkennen können, dafür aber zwischen objektiver Wahrnehmung und subjektiver Zutat nicht zu unterscheiden vermögen und häufig die wunderlichsten Verwechslungen machen. Diese typischen Verschiedenheiten zeigten sich in ausgeprägtester Weise bei 2 Versuchspersonen, nämlich bei Herrn Privatdozent Dr. Hielscher (objektiver Typus) und Herrn Dr. phil. Faßbender (subjektiver Typus), während die anderen Übergänge bildeten. Diese beiden Herren waren nun so freundlich, sich an Versuchen zu beteiligen, die gegenwärtig unter meiner Leitung von Herrn cand. phil. C. F. Wiegand ausgeführt werden. Dabei ist konstatiert worden, daß Herr Dr. Faßbender unter normalen Umständen sehr wohl zwischen objektiver Wahrnehmung und subjektiver Zutat unterscheiden kann. Richtet man bei ihm die Versuche so ein — etwa durch Herabsetzung der Expositionsdauer und Benutzung feineren Druckes —, daß nur ein undeutliches und lückenhaftes Wahrnehmungsbild entsteht, so schließen sich zwar leicht unmittelbar an die Wahrnehmung visuelle Vorstellungsbilder falscher Wörter an, aber Dr. Faßbender weiß dann sehr wohl zwischen dem Gesehenen und dem Vorstellungsbilde zu unterscheiden. Nur bei starker geistiger Ermüdung verwandelt sich im Falle einer kurzen Exposition das wirklich Gesehene so rasch in ein Erinnerungsbild, daß die Unterscheidung zwischen objektiver Wahrnehmung und subjektiver Zutat nicht möglich ist. Herr Dr. Faßbender hat dies schon öfters selbst beobachtet. Sieht er z. B. bei großer geistiger Ermüdung auf der Straße flüchtig über ein Firmenschild weg, so treten ebenfalls falsche Wortbilder mit sinnlicher Deutlichkeit auf. Die Versuche Meßmers haben nun stattgefunden zu einer Zeit, wo Herr Dr. Faßbender sehr ermüdet war. Er hatte damals, wie er mir mitteilte, vorher immer 4 Stunden hintereinander Kolleg gehört und war dann sofort ins psychologische Laboratorium gekommen, wo er noch außerdem unter dem Einflusse schlechter Luft — das Laboratorium liegt im Keller — und der Hitze zweier dicht neben dem Kopfe befindlichen Gaslampen gestanden hatte.

Da ferner auch bei Herrn Dr. Hielscher durch eine Nachprüfung sich die Verhältnisse etwas anders erwiesen haben, als Meßmer sie geschildert hat, so läßt sich die Unterscheidung des subjektiven und objektiven Typus wohl kaum aufrecht erhalten[1]).

[1]) Auch möchte ich noch erwähnen, daß ich bei mehreren Personen, die anfangs gewöhnlich nur etwa 3—4 ohne Wortzusammenhang exponierte Buchstaben zu erkennen vermochten, durch einen kleinen Kunstgriff einen größeren

4a. Die erkannten Buchstaben werden keineswegs immer deutlicher gesehen als die nicht erkannten. Es kommt einerseits vor, daß etwas verschwommene Gesichtsbilder erkannt werden, und andererseits, daß ganz deutlich gesehene Buchstaben unerkannt bleiben. Zuweilen geben die Versuchspersonen an, daß sie die exponierten Buchstaben sämtlich sehr deutlich — als schwarze Striche auf weißem Grunde mit scharfen Konturen — gesehen, aber trotzdem keinen einzigen erkannt hätten. Sie sind selbst verwundert, daß ihnen bei der großen Deutlichkeit die Erkennung nicht gelungen ist. Fragt man die Versuchspersonen weiter, ob sie auch sicher wären, wirklich Buchstaben gesehen zu haben und nicht etwa nur Kombinationen von Strichen, die den Buchstaben sehr ähnlich wären, so geben sie die letztere Möglichkeit zu. Dabei ist dieser Fall wohl zu unterscheiden von einem anderen, wo die Buchstaben zwar einen Moment erkannt, aber im nächsten Augenblick sofort wieder vergessen sind, so daß die Versuchspersonen entweder gar keinen oder doch weniger Buchstaben angeben können, als erkannt waren. Fragen wir nun, wie sich der Fall des erkannten von dem des nicht erkannten aber deutlich gesehenen Gesichtsbildes unterscheidet, so kann ich schon auf Grund der Selbstbeobachtung mit ziemlicher Sicherheit sagen, daß ein Unterschied in den visuellen Wahrnehmungsbildern selbst liegt. Man nimmt ja jetzt wohl auch ziemlich allgemein an, daß beim Wiedererkennen die Vorstellungsbilder früherer Wahrnehmungen desselben Objekts erregt werden, mit den Empfindungen verschmelzen und dem Wahrnehmungsbilde die „Bekanntheitsqualität" geben[1]. Diese Ansicht wird auch noch weiter unterstützt durch die angeführte Tatsache, daß geläufige Wörter von 25 Buchstaben bei momentaner Erleuchtung in allen Teilen deutlich gesehen werden können, denn nur durch die Mitwirkung des Vorstellungsbildes des ganzen Wortes bei der Wahrnehmung läßt sich diese Tatsache erklären. Und noch deutlicher zeigt sich die Wirksamkeit der reproduzierten Vorstellungen in dem Falle, wo statt des objektiv vorhandenen Wortes ein ganz anderes

Umfang erzielt habe. Ich forderte sie auf, vor Beginn der Exposition das ganze Gesichtsfeld des Fernrohrs im Bewußtsein hervortreten zu lassen; dann wurden plötzlich 5—6 Buchstaben erkannt. Es war also vorher offenbar die Aufmerksamkeit zu eng um den Fixationspunkt konzentriert gewesen.

[1] Über die Wirksamkeit der Gedächtnisbilder bei den Wahrnehmungen vergleiche man auch: Hering, Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn, 1. Lieferung, § 4. Leipzig 1905.

mit sinnlicher Deutlichkeit gesehen wird. Wir werden daher jedenfalls auch anzunehmen haben, daß bei den erkannten Buchstaben die von früheren Wahrnehmungen zurückgebliebenen Residuen[1]) beim Zustandekommen des Wahrnehmungsbildes mitgewirkt haben.

Aus dieser Annahme ergibt sich eine andere Auffassung der Untersuchungen, die zur Bestimmung des Umfanges der Aufmerksamkeit angestellt worden sind. Man hat bekanntlich geglaubt, bei den tachistoskopischen Versuchen auch die Zahl der Vorstellungen, welche die Aufmerksamkeit in einem Akte umfassen kann, feststellen zu können. Nach obigen Ausführungen ist aber die Aufmerksamkeit nicht die einzige Bedingung für das Erkennen der Buchstaben, — vielmehr kommt noch hinzu die Reproduktion der Vorstellungen, bezw. der Residuen früherer Wahrnehmungen, die mit den Empfindungen zusammen wirken müssen. Wir haben infolgedessen auch damit zu rechnen, daß nicht gleichzeitig beliebig viele Vorstellungen bezw. Residuen erregt werden können und daß dadurch die Anzahl der Buchstaben, die bei momentaner Beleuchtung erkannt werden können, wesentlich mit bestimmt ist. So werden denn auch Wörter von 25 Buchstaben deshalb erkannt, weil das einheitliche Vorstellungsbild eines ganzen Wortes leichter reproduziert werden kann als die Vorstellungsbilder von 25 nicht zusammenhängenden Buchstaben.

Ferner werden wir durch die Verschmelzung der reproduzierten Vorstellungen mit den Empfindungen wohl auch noch eine andere Tatsache erklären können, nämlich die von Ranschburg[2]) konstatierte Tatsache, daß bei kurz dauernder Exposition eine Gruppe von 6 vollständig verschiedenen Zahlen leichter erkannt werden kann als eine solche Gruppe, bei der die beiden an vierter und fünfter, bezw. die an dritter und fünfter Stelle stehenden Zahlen identisch sind. Nach Versuchen, die unter meiner Leitung von Herrn Privatdozenten Dr. Aall ausgeführt worden sind, dürfte dies darauf zurückzuführen sein, daß die beiden gleichen Zahlen ein und dieselbe Gesichtsvorstellung zu reproduzieren suchen und daß dadurch eine Verzögerung bedingt ist. Daneben kann auch noch in Betracht kommen, daß die Tendenzen zur Reproduktion zweier gleicher Klangbilder, die von den Gesichtsbildern der identischen Zahlen

---

[1]) Unter Residuen verstehe ich auch funktionelle Nachwirkungen.

[2]) Über Hemmung gleichzeitiger Reizwirkungen. Zeitschrift für Psychol. XXX, S. 39 ff.

ausgehen, sich einfach summieren und daß infolgedessen nur ein einziges Klangbild reproduziert wird.

4b. Es kann nun noch weiter gefragt werden, ob der Unterschied zwischen dem Falle, wo wir uns währed der Dauer des Gesichtsbildes bewußt sind, eine Reihe bestimmter Buchstaben zu sehen, und dem anderen Falle, wo wir uns bewußt sind, nur Striche zu sehen, allein in dem angeführten Umstande der Verschmelzung von Vorstellung und Empfindung besteht. Es liegt nahe, daran zu denken, daß nur in ersterem Falle die Gestaltqualitäten der Buchstaben auftreten, auf deren Vorhandensein schon Erdmann und Dodge hingewiesen haben. „Ein Buchstabe ist das Ganze, als das wir ihn wahrnehmen, nicht sowohl auf Grund der optischen Bestandteile, in die er sich auflösen läßt, als vielmehr infolge der Konfiguration der Bestandteile, die ihm eigen ist. So ist die Form ꓘ| kein K, obgleich beide Formen die gleichen Bestandteile der schwarzen Zeichnung aufweisen." Daß die Gestaltqualität oder „Gesamtform", wie sich Erdmann und Dodge ausdrücken, bei den erkannten Buchstaben vorhanden ist, unterliegt für mich keinem Zweifel. Dagegen bin ich nicht so sicher über ihr Fehlen bei den deutlich gesehenen aber nicht erkannten Buchstaben.

Sodann kommt noch in Betracht, daß gleichzeitig mit den Gesichtsbildern auch die Klang- bezw. Bewegungsbilder der Buchstaben sich im Bewußtsein befinden können. Allerdings ist mir deren Vorhandensein von verschiedenen Versuchspersonen häufig in bestimmter Weise bestritten worden. Wenn ich nun auch die Möglichkeit einer Identifikation der Buchstaben, die sich rein auf visuellem Gebiet vollzieht, keineswegs bestreiten will, so halte ich es doch für wahrscheinlich, daß die Klang- bezw. die Bewegungsbilder, die bei einigen Versuchspersonen sicher auftreten, auch bei den anderen häufiger sind, als diese annehmen. Denn da die Aufmerksamkeit so ganz dem Gesichtsbild zugewendet ist, kann ein flüchtig auftretendes und im Hintergrunde des Bewußtseins bleibendes Klangbild sich recht wohl der inneren Wahrnehmung entziehen.

Endlich käme noch in Betracht, daß beim Auftreten eines Klangbildes auch noch ein Bewußtsein der Zusammengehörigkeit von Klang- und Gesichtsbild vorhanden sein könnte. Auf dieses Bewußtsein der Zusammengehörigkeit werde ich jedoch erst bei der Besprechung des Worterkennungsvorganges näher eingehen, weil es da eine größere Rolle spielt.

5a. Wenden wir uns jetzt dem Erkennungsvorgange bei der

Exposition von Wörtern zu, so gilt es zunächst die angeführte Tatsache zu erklären, daß geläufige Wörter von 25 Buchstaben bei momentaner Beleuchtung und Fixation der ungefähren Wortmitte in allen Teilen gleich deutlich erscheinen können, „selbst wenn sie infolge der Anzahl und Winkelgröße der Buchstaben zu beiden Seiten beträchtlich über das Gebiet des deutlichen Wahrnehmens hinaus reichen". Daß hierbei eine Reproduktion der ganzen Wortvorstellung mitwirken muß, liegt auf der Hand, und es steht nur in Frage, wie die Vorstellung hervorgerufen wird. Erdmann und Dodge nehmen an, daß die „Gesamtform" (Gestaltqualität) des Wortes hierbei die entscheidende Rolle spielt. Wie ein Buchstabe das Ganze ist, als das wir ihn wahrnehmen, lediglich infolge der Konfiguration seiner Bestandteile, „so erhält auch das Schriftwort seinen typischen Charakter durch die Konfiguration seiner Zeichnungsbestandteile im Kontrast zu ihrem weißen Untergrunde". In engerer Bedeutung umfaßt diese Gesamtform nach den genannten Forschern „lediglich den Inbegriff der gröberen Züge eines Wortes, welche deutlich bleiben können, auch wenn kein einzelner von den Buchstaben erkennbar ist, die das Wort konstituieren. In weiterer Bedeutung schließt sie alle die Einzelheiten ein, in denen die schwarze Zeichnung der Buchstaben mit den weißen Flächen des Untergrundes kontrastriert."

Zur Erklärung der in Frage stehenden Tatsache wird von Erdmann und Dodge speziell die gröbere Gesamtform herangezogen, die also schon erkennbar ist, bevor die einzelnen Buchstaben deutlich werden, und die dann die Vorstellung der Elemente des Wortes reproduzieren soll. Auf diesen Gedanken mußten die beiden Forscher wohl schon deshalb geführt werden, — einmal, weil sie der Ansicht zu sein scheinen, daß eine Reproduktion nur von einem bewußten Inhalte ausgehen kann, und andererseits, weil sie sicher beobachtet zu haben glaubten, daß das gesamte Wortbild in allen Teilen simultan deutlich erfaßt wird. Außerdem stützen sie ihre Ansicht noch durch besondere Versuche, von denen sie einen ersten Teil in der Weise anstellten, daß Wörter in einer Entfernung gezeigt wurden, in der die Buchstaben einzeln nicht mehr erkannt werden konnten. Es ergab sich, daß unter diesen Umständen, unter denen scheinbar nur die gröbere Gesamtform wirksam sein konnte, noch ein großer Teil der Wörter gelesen wurde. Bei einer zweiten Gruppe von Versuchen wurden Wörter exponiert, die aus Buchstaben von solcher Kleinheit bestanden, daß sie isoliert nicht wahrgenommen werden konnten.

Auch hier ergab sich eine deutliche Erkennung der ganzen Wörter. Was nun zunächst die ersteren Versuche anbetrifft, so lasse ich gegenwärtig die Vorgänge, die beim Lesen von Wörtern in sehr großen Entfernungen eintreten, eingehend untersuchen. Es hat sich dabei schon herausgestellt, daß die Sachlage doch anders ist, als Erdmann und Dodge annehmen. Ferner können auch die anderen Versuche mit Wörtern, die aus besonders kleinen Buchstaben zusammengesetzt sind, nicht zum Beweise der obigen Erklärung herangezogen werden, da bei diesen Versuchen nur 26 Wörter benutzt wurden, die den Versuchspersonen vorher extra eingeprägt waren, während das bei den Versuchen, deren Resultate erklärt werden sollen, nicht der Fall war. Es wäre daher recht gut möglich, daß bei den Versuchen mit den besonders kleinen Buchstaben die Gestaltqualität (Gesamtform) wirksam gewesen wäre, bei den anderen Versuchen aber nicht.

Ferner ist nun auch die von Erdmann und Dodge behauptete simultane Auffassung aller Teile des Wortes mindestens nicht in allen Fällen vorhanden. Wundt hat, wie schon erwähnt, geltend gemacht, daß bei der von Erdmann und Dodge benutzten Expositionszeit von 0,1 Sekunde infolge des lang andauernden Nachbildes Aufmerksamkeitswanderungen in Frage kommen könnten. Er hat nur insofern geirrt, als er geglaubt hat, daß bei einer Expositionszeit von 0,01 Sekunde und Helladaptation des Auges, wie sie Cattell benutzt hatte, Successionen in der Auffassung nicht mehr möglich wären. Denn wie wir gesehen haben, kann selbst bei so kurzen Expositionszeiten das Bild im Bewußtsein noch eine erhebliche Dauer haben. Tatsächlich haben auch Zeitler, Meßmer und mehrere meiner Versuchspersonen mit Sicherheit die Succession bei 0,01 Sekunde Expositionszeit durch innere Wahrnehmung konstatieren können. So erklärten z. B. 2 meiner Versuchspersonen bei der Exposition von Buchstaben mit aller Bestimmtheit, daß sie die erkannten Buchstaben sämtlich von links nach rechts durchlaufen hätten. Sie waren zuerst sogar geneigt anzunehmen, daß sie die Augen bewegt und die Buchstaben der Reihe nach fixiert hätten, bis sie über die geringe Dauer der Expositionszeit aufgeklärt wurden. Ja, selbst bei der von Becher angewendeten Beleuchtung durch einen elektrischen Funken müssen wir noch mit einer erheblichen Dauer des Bildes im Bewußtsein rechnen. Denn wenn ich die Dauer in diesem Falle auch nicht direkt durch Versuche mit auslöschendem Reize konstatiert habe, so kann ich doch darauf hinweisen,

daß allein die Dauer des peripheren Nachbildes beim Betrachten eines elektrischen Funkens im Dunkelzimmer ca. 0,08 bis 0,1 Sekunden betragen kann[1]). Ferner haben auch Erdmann und Dodge bei ein Expositionszeit von 0,25 σ auf Grund des subjektiven Eindrucks nicht konstatieren können, daß das Wahrnehmungsbild wesentlich kürzer dauerte als bei einer Expositionszeit von 0,1 Sekunde. Ich wüßte daher nicht, weshalb es nicht möglich sein sollte, daß eine Succession auch bei den kürzesten Expositionszeiten in der von Zeitler behaupteten Weise sich geltend macht, daß zuerst ein Teil des Wortbildes im Bewußtsein auftritt und daß dieser dann durch Reproduktion des übrigen Teiles die Wirkung der Reize unterstützt.

Es ist demnach wohl keine Frage, daß diese Erklärung, die Zeitler für das deutliche Sehen der langen Wörter gibt, mindestens für viele Fälle zutrifft. Fraglich ist nur, ob man mit Wundt, Zeitler und Meßmer hier von einer Wanderung der Aufmerksamkeit reden soll oder nicht[2]). Es würde mich zu weit führen, wenn ich diese Frage hier eingehend erörtern wollte. Aufmerksamkeit ist eben ein Begriff, unter dem noch verschiedenartige Faktoren zusammengefaßt werden. Fraglich ist ferner, ob immer zuerst die dominierenden[3]) Buchstaben eines Wortes im Bewußtsein auftreten, wie Zeitler behauptet — und endlich ist sehr fraglich, ob die Succession in allen Fällen eintritt. Erdmann und Dodge behaupten mit aller Bestimmtheit, daß bei ihren Versuchen von einer Succession der Auffassung nichts zu bemerken gewesen wäre. Ferner gesteht auch Zeitler zu, daß seine Versuchspersonen häufig den Eindruck der Simultaneität gehabt hätten, und dasselbe gilt für mehrere meiner Versuchspersonen, die zunächst bei weniger geläufigen Wörtern deutlich die Succession konstatiert hatten und nachher bei geläufigeren Wörtern doch mit aller Bestimmtheit die Simultaneität behaupteten. Wir müssen daher mindestens mit der Möglichkeit rechnen, daß die Simultaneität wirklich öfter vorhanden war; denn die Gründe, die Zeitler dagegen anführt (a. a. O. S. 401 f.), sind insofern nicht stichhaltig, als sie höchstens für einzelne

---

[1]) Vgl. Weyer, Die Zeitschwellen gleichartiger und disparater Sinneseindrücke. Philosoph. Stud. XV. S. 67 ff.

[2]) Vergleiche hierüber: E. Becher, Exp. und kritische Beiträge zur Psychologie des Lesens. Zeitschrift f. Psychol. Bd. 36, S. 45 ff. Ferner R. Dodge, The Psychology of Reading. Psycholog. Review, VIII, S. 56.

[3]) Dominierende Buchstaben sollen in erster Linie diejenigen sein, die nach oben oder unten aus der Zeile herausragen.

Fälle beweisen, daß sicher Succession dagewesen ist, aber nicht für alle Fälle. Wenn ich demnach auch Erdmann und Dodge hinsichtlich der Möglichkeit der simultanen Auffassung längerer Wörter zustimme, so halte ich doch die von ihnen gegebene Erklärung dieser Erscheinung noch nicht für sicher gestellt. Sie würde zwar wohl die einzig Mögliche sein, wenn wir voraussetzen dürften, daß nur durch bewußte Inhalte Vorstellungen reproduziert, bezw. Residuen erregt werden können. Diese Annahme ist indessen keineswegs über allen Zweifel erhaben und folgende Versuchstatsache spricht gegen sie: Exponiert man nämlich feineren Druck und setzt Expositionszeit und Helligkeit der Beleuchtung hinreichend herab, so kommt es wohl vor, daß die Versuchsperson schließlich nur einen grauen Fleck sieht, ohne auch nur etwas von der gröberen Gesamtform zu bemerken, und daß doch noch ein richtiges oder wenigstens annähernd richtiges Klangbild hervorgerufen wird. Die Versuchspersonen wagen in solchen Fällen gar nicht, das Wort von selbst anzugeben, und erst auf die Frage, ob gar kein Wortbild aufgetaucht sei, getrauen sie sich die Angabe zu machen. Dabei erklären sie, das aufgetauchte Wort könne gar keinen Zusammenhang mit dem exponierten haben, da sie ja von letzterem nichts gesehen hätten.

Diese wichtige Tatsache zeigt uns, daß nicht nur von bewußten Inhalten Reproduktionen hervorgerufen werden können, sondern auch von unbewußten Sinneserregungen. Vielleicht liegt ein gleicher Fall häufiger vor bei der Hervorrufung der Gesichtsvorstellung einer Gliedbewegung durch die kinästhetischen Empfindungen. Denn auch in solchen Fällen können wir häufig nichts mehr von den Bewegungsempfindungen bemerken. Ist das aber richtig, so müssen wir auch damit rechnen, daß beim tachistoskopischen Lesen die Sinneserregung, die dem deutlich wahrnehmbaren Teil des Wortes entspricht, noch im Unbewußten die der Vorstellung des übrigen Teiles entsprechenden Residuen erregt. Da aber die deutlich wahrnehmbaren Buchstaben häufig in verschiedener Weise zu Wörtern ergänzt werden können, so müssen auch die Sinneserregungen, die den am weitesten seitlich gelegenen und daher nur undeutlich wahrnehmbaren Buchstaben entsprechen, bei der Erregung der Residuen mitwirken und verhindern, daß nicht viel häufiger, als es wirklich geschieht, falsche Wörter mit sinnlicher Deutlichkeit gesehen werden. Diese Sinneserregungen suchen sich gleichsam die ihnen am meisten gleichenden Vorstellungen aus.

Die sichere Entscheidung zwischen diesem Erklärungsversuch

und demjenigen Erdmanns muß erst der weitere Verlauf der Forschung bringen. Auch wäre nicht ausgeschlossen, daß Gesamtform und Reproduktion im Unbewußten bei der Erkennung von Wörtern zusammen wirksam wären.

Weiter gilt es, im einzelnen näher festzustellen, was eigentlich unter Gesamtform (Gestaltqualität) zu verstehen ist. Meßmer sucht sie folgendermaßen zu beschreiben: „Das Wortbild besteht seinem optischen Gesamtcharakter nach aus einem schwarzen Streifen von relativ abschätzbarer Länge, über den einzelne rhythmisierende Gipfel dominieren und der seinem Hauptcharakter nach aus senkrechten Strichen besteht, deren Starrheit belebt wird durch mehr oder weniger häufige Zeichen von gebogener Form." — Der erste Teil dieser Beschreibung entspricht der gröberen Gesamtform Erdmanns. Hinzugefügt ist nur der Wechsel von senkrechten Strichen und Zeichen von gebogener Form. Daß aber dieser Wechsel beim Lesen auch wirklich wirksam ist, hat Meßmer nicht bewiesen.

5b. Nach dieser Besprechung der quantitativen Resultate erhebt sich die weitere Frage, ob der gesamte Bewußtseinsinhalt mit dem deutlichen Gesichtsbild des ganzen Wortes (inkl. Gestaltqualität) erschöpft ist, oder ob etwa noch andere Inhalte durch die innere Wahrnehmung aufgezeigt werden können. Zunächst kommt auch hier wieder das Klangbild des Wortes in Betracht, dessen Vorhandensein Erdmann und Dodge, abgesehen von einigen Ausnahmefällen, bei ihren Versuchen auf das Bestimmteste geleugnet haben. In gleicher Weise sagten auch mehrere meiner Versuchspersonen aus. Indessen kann ich wieder nicht einen Zweifel unterdrücken, ob nicht doch ein flüchtiges Klang- bezw. Bewegungsbild mindestens häufiger auftritt, als die Versuchspersonen behaupten. So erklärte mir eine ausgeprägt visuelle Versuchsperson (Dr. Keferstein) bei diesen Versuchen zuerst auch immer, daß sie keine Spur eines Klang- oder Bewegungsbildes konstatieren könne. Als ich dann aber ganz kurze Expositionszeiten und so geringe Helligkeit der Beleuchtung anwendete, daß sie vom ganzen Wort nur wenige Buchstaben deutlich sah und im übrigen einen verschwommenen Fleck, schoß ihr auch gelegentlich das richtige bezw. annähernd richtige Wort durch den Kopf. Auf die Frage, ob das ein Gesichtsbild oder ein Klang- bezw. Bewegungsbild gewesen sei, erklärte sie zunächst bestimmt, ein Gesichtsbild sei es jedenfalls nicht gewesen, und sie schloß dann hieraus, daß es ein Klang- bezw. Bewegungsbild gewesen sein müsse. Die Versuchsperson kannte also das

Klangbild so wenig, daß sie es nicht direkt durch innere Wahrnehmung feststellen, sondern nur erschließen konnte. Es ist daher wohl möglich, daß dieses Klangbild auch bei früheren Versuchen flüchtig im Bewußtsein war, ohne neben dem deutlichen Gesichtsbild besonders konstatiert worden zu sein. Jedenfalls habe ich bei anderen Versuchspersonen gefunden, daß das akustisch-motorische Bild neben einem deutlichen Wahrnehmungsbild sowohl, als auch insbesondere neben einem undeutlichen eine erhebliche Rolle im Bewußtsein spielen kann und zwar nicht nur bei Versuchspersonen von akustisch-motorischem, sondern auch bei solchen von visuellem Typus. So erhebt sich denn die Frage, in welcher Weise die Reproduktion dieses Bildes stattfindet.

In der bisherigen Literatur liegt nur wenig Beweismaterial zu dieser Frage vor, weil die Experimentatoren meist nicht genau genug zwischen visuellem und akustisch-motorischem Bilde unterschieden haben. Da das akustisch-motorische Bild sich in eine Reihe aufeinander folgender Elemente zerlegen läßt, so hat man — wie schon im ersten Abschnitt erwähnt wurde — angenommen, daß diese Elemente successiv von den Buchstaben des Wortes erregt würden. Daß dies jedoch nicht der Fall zu sein braucht, haben wir oben (S. 157) gesehen. Aber es ist schwer zu bestimmen, wie die Gesetzmäßigkeit wirklich ist. Auf ein gelegentliches Moment wurde Goldscheider bei seinen Versuchen geführt. Es gibt Buchstaben, von denen aus das gesamte akustisch-motorische Bild eines Wortes erregt werden kann. Diese determinierenden Buchstaben spielen, wie Erdmann und Dodge hervorheben, eine große Rolle bei wissenschaftlichem Entziffern von Inschriften und Manuskripten, sowie in den vokallosen Schriften.

Sodann kann ich auf Grund neuerer unter meiner Leitung angestellter Versuche sagen, daß mindestens bei manchen Personen die Reproduktion des akustisch-motorischen Bildes durch die gröbere Gesamtform wesentlich mit bedingt ist. Im übrigen aber bedarf gerade diese Frage, wie das akustisch-motorische Bild hervorgerufen wird, noch der näheren Aufklärung durch weitere Versuche.

Bei denjenigen Personen nun, bei denen das akustisch-motorische Bild neben dem Gesichtsbilde vorhanden ist, kommt noch ein weiterer psychischer Faktor in Betracht. So habe ich z. B. selbst als Versuchsperson folgendes konstatieren können: Trat von einem exponierten Worte nur ein mehr oder weniger großer Teil der Buchstaben deutlich im Bewußtsein auf und schoß dabei das Klang-

bild eines Wortes durch den Kopf, so war häufig noch Zeit genug, um kontrollieren zu können, ob die gesehenen Buchstaben zu dem reproduzierten Worte paßten oder nicht. In ähnlicher Weise vermochte eine andere Versuchsperson, der bei der Exposition von sinnlosen Buchstabengruppen im ersten Momente leicht ein Wort durch den Kopf schoß, gewöhnlich noch einen Moment später die Nichtübereinstimmung des Wortes mit dem Gesichtsbild zu konstatieren. Es ist nun eine wichtige Aufgabe der weiteren Forschung auf diesem Gebiete, diesen Vorgang der Konstatierung der Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung des Gesichtsbildes mit dem Klangbilde zu untersuchen. Bekanntlich ist bereits von Kries auf dasselbe Problem geführt worden bei seinen Untersuchungen über das absolute Gehör[1]). Er konstatierte dabei auch, daß die Reproduktion einer Bezeichnung durch einen gehörten Ton nicht genügte, um überzeugt zu sein, daß die Bezeichnung auch wirklich zu dem Ton gehörte. So komme es vor, „daß das Hören eines Tones ihm sogleich eine gewisse Benennung, sagen wir c, reproduziere, daß er aber trotzdem schließlich im Zweifel bleibe, ob er c oder d höre".

Nach den Resultaten meiner Versuche halte ich es aber für nicht unwahrscheinlich, daß in dem Falle, wo ein in allen Teilen deutlicher Wahrnehmungsinhalt, der durch Verschmelzung der Empfindung mit der reproduzierten Vorstellung früherer gleichartiger Empfindung entstanden ist, eine Bezeichnung reproduziert, auch mindestens im ersten Momente das Bewußtsein der Zusammengehörigkeit gegeben ist. Einen Moment später kann dann allerdings dies Bewußtsein durch hinzukommende Vorgänge entweder gestört oder auch verstärkt werden. Gibt daher z. B. eine dem akustischen Typus nahestehende Versuchsperson nach der Exposition ein Wort an, das sich von dem objektiv gegebenen nur in einigen Buchstaben unterscheidet, und behauptet sie, das angegebene Wort in allen Teilen deutlich gesehen zu haben, so bin ich noch nicht ohne weiteres überzeugt, daß auch die falschen Buchstaben wirklich gesehen sind. Ich halte durchaus für möglich, daß in einem solchen Falle trotz des richtigen Gesichtsbildes ein falsches Klangbild reproduziert war, das nur hinsichtlich seiner Übereinstimmung mit dem Gesichtsbilde entweder gar nicht oder nur zum Teil kontrolliert wurde (etwa weil das Klangbild erst im Momente des

[1]) Zeitschr. f. Psychologie III, S. 257 ff.

Verschwindens des Gesichtsbildes auftauchte). Doch gestehe ich zu, daß diese und andere auf die Konstatierung der Übereinstimmung von Klangbild und Gesichtsbild bezügliche Fragen noch weiterer Aufklärung bedürfen. Auch ist insbesondere noch zu untersuchen, welche psychischen Vorgänge eintreten, wenn etwa bei gänzlichem [Fe]hlen des Klangbildes ein Fehler im Gesichtsbilde erkannt wird[1]).

6. Beim gewöhnlichen Lesen sind nun nicht die Wörter einzeln gegeben, sondern im Satzzusammenhange, wodurch besondere Bedingungen gesetzt sind. Cattell sowohl wie Erdmann und Dodge haben daher auch ganze Sätze exponiert. Dabei fand schon ersterer unter seinen etwas ungünstigen Versuchsbedingungen, daß mehrere zu einem Satze zusammengefaßte Wörter noch gelesen werden können. Ferner konstatierte er, daß die einzelnen Wörter sehr deutlich erschienen, sobald der Satz aufgefaßt war, daß dagegen im anderen Falle auch von den einzelnen Wörtern so gut wie nichts gesehen war. Bei den unter günstigeren Bedingungen angestellten Versuchen von Erdmann und Dodge wurden Sätze bis zu 21 Buchstaben richtig erkannt, aber es wurden die richtig erkannten Sätze nicht immer in allen Teilen deutlich gesehen. Es wird besonders erwähnt (a. a. O. S. 171): „Wiederholt hatte der Beobachter zu erklären, daß in den richtig erkannten Wörtern der Endlagen die einzelnen Buchstaben undeutlich geblieben waren.“ Da nun nicht angegeben ist, welche Wörter in allen Teilen deutlich gesehen waren, so läßt sich das Zustandekommen des Gesichtsbildes und dasjenige des Klangbildes nicht gesondert untersuchen. Ich will daher nur auf einige Faktoren hinweisen, die beim Lesen ganzer Sätze in Betracht kommen. Handelt es sich um sehr geläufige Wendungen, so sind sowohl die Gesichtsbilder als auch die Klangbilder der einzelnen Wörter so fest associiert, daß ein Teil das Ganze reproduzieren kann. Sodann ist die Wirksamkeit der gröberen Gesamtform zu berücksichtigen, die einmal darin bestehen kann, daß ein zunächst nur undeutlich gesehenes Wort durch Reproduktion der Elemente deutlich wird, zweitens aber auch darin, daß die Gesamtform direkt das Klangbild reproduziert. Ferner spielt hier noch der Bedeutungszusammenhang des Satzes jedenfalls eine größere Rolle.

---

[1]) Einige Bemerkungen bei Zeitler, a. a. O. S. 402 f. Man vergleiche ferner die Versuche von Münsterberg (Beiträge zur experimentellen Psychologie, Heft 4, S. 20 ff.) und diejenigen von Pillsbury (Amer. Journ. of Psych. VIII, S. 389 ff.), mit Expositionen von Wörtern, in denen einzelne Buchstaben teils ausgelassen, teils umgestellt, teils unkenntlich gemacht waren.

7. Das tachistoskopische Lesen unterscheidet sich vom gewöhnlichen Lesen noch in mehreren Punkten. Unterstützend wirkt bei letzterem einmal der Umstand, daß bei zusammenhängenden Texten die vorangegangenen Sätze meistens schon auf den Inhalt der folgenden vorbereiten, und sodann wohl auch die Tatsache, daß die während einer Ruhepause zu erkennenden Wörter meist schon bei der vorangegangenen Ruhepause im indirekten Sehen wahrgenommen werden. Dagegen hat das tachistoskopische Lesen seinerseits einen besonders großen Vorzug. Da nämlich nicht eine Reihe von Erkennungsvorgängen aufeinander folgen, kann sich die Aufmerksamkeit für den einen in Frage stehenden Erkennungsvorgang in besonders hohem Maße konzentrieren, was denn auch gewöhnlich geschieht. Mit dem Umstande, daß dabei die Aufmerksamkeit ganz speziell dem Gesichtssinne zugewendet ist, hängt es wohl hauptsächlich zusammen, daß das Hersagen nicht sofort beginnt, sondern erst eine verhältnismäßig lange Zeit nach dem Anfang der Exposition, wie schon Erdmann und Dodge hervorgehoben haben. Stellt man Versuche in der Weise an, daß man die Versuchspersonen einmal so rasch wie möglich nach der Auffassung und dann nach einer mehr oder weniger großen Zwischenpause das Gelesene angeben läßt, so zeigt sich, wie Finzi[1]) gefunden hat, nach 2 Sekunden ein deutliches Wachstum der Zahl benannter Buchstaben, das auch noch einige weitere Sekunden anhält. Da sich die bisherigen Betrachtungen ganz auf den Moment des eigentlichen Erkennens bezogen, haben wir daher nun noch die anderen Vorgänge zu erörtern, welche sich beim Hersagen der erkannten Buchstaben bezw. Wörter oder auch in der Pause zwischen Erkennen und Hersagen vollziehen.

Hier kommt wesentlich der Unterschied zwischen dem visuellen und dem akustisch-motorischen Typus in Betracht. Ich selbst habe als Vertreter des letzteren folgendes konstatieren können: Unmittelbar nach dem Erkennungsvorgang läßt die aufs höchste gespannte Aufmerksamkeit einen Augenblick nach; dann suche ich mich wieder auf das Erkannte zu besinnen, vermag aber kein visuelles Erinnerungsbild der gesehenen Buchstaben bezw. des Wortes zu reproduzieren, das ich abzulesen vermöchte. Ich muß mich vielmehr ganz auf auftauchende akustisch-motorische Bilder verlassen. Dabei weiß ich im allgemeinen sehr genau, ob ich etwa noch einen oder mehrere

---

[1]) Zur Untersuchung der Auffassungsfähigkeit und Merkfähigkeit. Kraepelins Psycholog. Arbeiten, III, S. 320 f.

Buchstaben mehr erkannt hatte, als ich angeben kann. Auch unterscheide ich noch zwischen den Buchstaben, die ich während des Sehens sicher identifiziert, und anderen, die ich nur unsicher erkannt hatte. Ferner kommt es vor, daß mir ein Klangbild auftaucht und daß ich mir dabei doch bewußt bin, das entsprechende Gesichtsbild nicht erkannt zu haben. Noch sei erwähnt, daß zuweilen im unmittelbaren Anschluß an den Identifizierungsvorgang eine Verwirrung eintrat und daß ich dann hinterher sehr unsicher über die Richtigkeit der auftauchenden Klangbilder war.

Bei einem Vertreter des visuellen Typus zeigte sich, daß gewöhnlich das Wahrnehmungsbild mit sinnlicher Deutlichkeit fortbestand bis zum Moment des Hersagens. War dieses visuelle Erinnerungsbild durch Unachtsamkeit einmal verschwunden und mußte es nachher erst wieder reproduziert werden, so fühlte sich die Versuchsperson, wie sie öfter angab, sehr unsicher betreffs der Richtigkeit ihrer Angabe. Indessen kann ich nicht behaupten, daß mit dem Verschwinden des Gesichtsbildes in der Zwischenpause immer Unsicherheit verknüpft gewesen wäre, da das Bestehenbleiben oder Schwinden nicht nach jedem Versuch zu Protokoll gegeben wurde. Es wäre daher sehr wohl möglich, daß die Unsicherheit anderen Faktoren zugeschrieben werden müßte. So scheint es auch bei einer visuellen Versuchsperson Finzis[1]) keinen Unterschied in der Sicherheit ausgemacht zu haben, ob sie während der Zwischenzeit das Bild festhielt oder es nachher wieder reproduzierte. — Eine andere visuelle Versuchsperson Finzis[2]) benutzte „zur Unterstützung ihrer Erinnerung die Einzelheiten des Gesichtsbildes, die sich mit den Buchstabenformen verbanden, irgend ein Fleckchen auf dem Papier, einen leichten Unterschied in der Größe des gedruckten Bildes".

Finzi[3]) zeigte ferner, daß „die (subjektive) Sicherheit, mit der die Wahrnehmungen wiedergegeben werden, bald nach der Auffassung am größten ist und jedenfalls früher abnimmt als die Zahl der richtigen Einprägungen". Auch nahm die Zuverlässigkeit des Gefühls ab. Finzi meint, daß bei der Entstehung des Sicherheitsgefühls die Deutlichkeit des Erinnerungsbildes eine Rolle spielt. Dies scheint auch nach meinen eigenen Erfahrungen wahrscheinlich.

---

[1]) Versuchsperson IX, a. a. O. S. 370.
[2]) Versuchsperson VI, a. a. O. S. 369.
[3]) a. a. O. S. 378.

Eine wichtige Aufgabe der weiteren Forschung wird es sein, die Faktoren aufzuzeigen, von denen die subjektive Sicherheit[1]) abhängt. Von vornherein können wir wohl noch annehmen, daß, so weit die Wiedergabe sinnvoller Wörter oder ganzer Sätze in Frage kommt, die Sicherheit größer ist, wenn während des Erkennungsvorganges auch die Bedeutung des Wortes bezw. des Satzes zu Bewußtsein kam.

Cattell[2]) sowohl wie Cron und Kraepelin[3]) haben auch noch Versuche angestellt, die als tachistoskopische bezeichnet werden können. Sie „ließen Trommeln, die in Schneckenwindungen mit Schriftzeichen beklebt waren und sich mit gleichmäßiger Geschwindigkeit unter Senkung auf dem Kymographion drehten, durch einen Spalt von veränderlicher Breite aus bestimmter Entfernung betrachten. Spaltweite und Drehungsgeschwindigkeit wurden so eingestellt, daß von den verschiedenen Beobachtern gerade nicht mehr alles fehlerlos erkannt werden konnte." — Indessen diese Versuche haben keine wesentlichen Resultate zur Analyse der beim Lesen stattfindenden psychischen Vorgänge ergeben.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen wohl genügend, wie kompliziert schon die psychischen Vorgänge sind, wenn es sich nur darum handelt, gesehene Wörter lautsprachlich wiederzugeben. Die Kompliziertheit der Vorgänge wird natürlich noch erheblich wachsen, wenn auch das Verstehen des Gelesenen und die Beurteilung desselben in Frage kommt. Auf dieses Problem, das erst vor kurzem experimentell in Angriff genommen ist[4]), hier noch näher einzugehen, würde mich zu weit führen. Auch handelt es sich dabei um psychische Vorgänge, die nicht nur beim Lesen eine Rolle spielen, sondern in gleicher Weise auch beim Verstehen und Beurteilen gesprochener Sätze.

---

[1]) Vgl. auch Ephrussi, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis, Zeitschr. f. Psychol., Bd. 37, S. 90 ff.

[2]) Wundts Philosoph. Stud. II, S. 635 ff.

[3]) Kraepelin, Psychologische Arbeiten, II, S. 203 ff.

[4]) Vgl. Marbe, Experimentell-psychologische Untersuchungen über das Urteil. Leipzig 1901.

W. Ch. Bagley, The Apperception of the Spoken Sentence. Amer. Journ. of Psychol. XII, Heft 1.

C. O. Taylor, Über das Verstehen von Worten und Sätzen. Zeitschr. f. Psychol., 40, S. 225 ff.

Zur Frage
der Hemmung bei der Auffassung gleicher Reize.

Von

Dr. Anathon Aall,

Privatdozent an der Universität Halle.

Inhaltsübersicht.

I. Gegenstand der Untersuchung.

Der äufsere Anlafs zu der gegenwärtigen Abhandlung, die übrigens in manchen Einzelfragen das in der Überschrift angedeutete Problem notwendig überschreiten mufs, war eine Arbeit von Ranschburg: „Über Hemmung gleichzeitiger Reizwirkungen" (veröffentlicht in *Zeitschr. f. Psychol.* **30**, Heft 1). Ich schicke daher ein kurzes Referat der R.schen Arbeit voraus.

R. hatte in dem Laboratorium der Universitätsklinik in Budapest experimentelle Studien über die Auffassungsfähigkeit normaler und geisteskranker Personen gemacht. Er liefs seine Versuchspersonen $^1/_3$ Sekunde lang mit beiden Augen durch einen Spalt eine Zahlenreihe fixieren, die schwarz auf weifs gedruckt war. Die Aussagen wurden unmittelbar nach dem Verschwinden des Bildes aufgezeichnet.[1] Im Verlauf seiner Untersuchungen fand R. nun, dafs bestimmte Zahlenreihen besonders häufig falsch gelesen wurden. Gewisse Kombinationen schienen also direkt zu Auffassungsfehlern zu prädisponieren. Die rechte Hälfte des Bildes, die von der Aufmerksamkeit zuletzt erfafst wurde, kam bei der Reproduktion regelmäfsig schlechter weg,

---

[1] Dies geschah, wie es scheint (a. a. O. S. 67, 83), nicht durch die Versuchsperson selbst, die vielmehr lediglich die Zahlenwerte auszusprechen hatte.

aber diese „Belastung“ traf alle Reihen gleichmäſsig, und man konnte folglich davon absehen; dann aber erwies sich als speziell erschwerender Umstand: die Wiederholung gleicher oder ähnlicher Ziffern innerhalb einer Reihe. Die Einführung von „homogenen“ d. h. gleichen oder ähnlichen Elementen in eine Zahlenreihe war also offenbar ein das Resultat schädigender Faktor.

Dies durch weitere, planmäſsig angelegte Versuche zu erhärten, stellte sich nunmehr R. zur Aufgabe. Er bildete 6stellige Reihen, einige aus lauter heterogenen, andere auch aus homogenen Zahlen. Seine Versuchspersonen — diesmal nur normale — gehörten den verschiedensten Berufsklassen an. Auch hier fand er das bereits skizzierte Resultat durchweg bestätigt, nämlich Belastung homogener Reihen gegenüber den heterogenen. R. sucht den Grad der Belastung zahlenmäſsig zu berechnen und glaubt den allgemeinen Satz aufstellen zu können, daſs gleiche oder ähnliche Eindrücke sich proportional dem Grade ihrer relativen Ähnlichkeit im Bewuſstsein hemmen. Dies soll ein auf dem Gebiete der Empfindungen ganz allgemeingültiges Gesetz sein. Siehe S. 77, vgl. auch 86 der R.schen Abh.[1]

---

[1] Später hat R. das von ihm entdeckte Phänomen weiter erforscht und nach neuen Seiten untersucht. Nach einer vorläufigen Mitteilung auf dem Kongreſs für experimentelle Psychologie in Gieſsen 1904 (siehe den Kongreſsbericht S. 53f.) verbreitet sich R. im *Journal f. Psychol. u. Neurol.* 5, Leipzig 1905, S. 93ff. ausführlich über „die Bedeutung der Ähnlichkeit beim Erlernen, Behalten und bei der Reproduktion“. Es wird hier über eine groſse Anzahl neuer Experimente referiert. Als Versuchsmaterial dienten sinnlose Silben und sinnvolle Wortpaare, teils lauter heterogene, teils homogene oder heterogene mit homogenen gemischt. Es stellte sich heraus, daſs die Versuche mit „homogenen“ Elementen durchweg schlechter ausfallen als solche mit „heterogenen“. „Der Gedächtnisumfang ist (a. a. O. S. 127) weiter, die Gedächtnisfestigkeit gröſser, die Reproduktionszeit kürzer für heterogene als für homogene, einander ähnliche, d. h. teilweise identische Inhalte.“ Die betreffenden Gedächtnistäuschungen werden analysiert und als gesetzmäſsig erkannt. R. führt sie wesentlich zurück auf „Hemmung einander homogener Bewuſstseinsinhalte, resp. der sich in ihrem Verlaufe berührenden Vorstellungskorrelate“.

Nun meint R. allerdings, daſs die Erschwerung der Aufgabe bei homogenen Inhalten schon bei der Erlernung „in Form der Verschmelzung resp. erschwerter Auffassung der rasch sukzessive einwirkenden identischen Teilglieder“ einsetzt (a. a. O. S. 95); aber eine Expositionszeit wie die von *R.* gebrauchte (1—1¼ Sek.) schlieſst doch praktisch die Möglichkeit aus,

Eine Reihe methodologischer Bedenken und nicht zum wenigsten die weittragenden theoretischen Konsequenzen, die R. aus seinen Resultaten zieht, veranlaſsten mich, das Problem einer erneuten Prüfung zu unterziehen. Die Untersuchungen wurden im Psychologischen Institut der Berliner Universität vorgenommen, und zwar fanden die entscheidenden Versuche bereits 1903 statt. Umstände, auf die ich keinen Einfluſs hatte, verhinderten ein früheres Erscheinen der Arbeit. Ich hatte mich des dankenswerten Beistandes des Herrn Professor SCHUMANN zu erfreuen; die ganze Untersuchung ist unter steter Beratung mit ihm vollführt.[1]

In wesentlichen Beziehungen schien mir nun R.s Arbeit nicht einwandfrei. Die Untersuchungen waren einerseits zu vereinfachen, andererseits aber zu erweitern; endlich erheben sich wesentliche Bedenken sowohl gegen die Gewinnung als gegen die Verwertung der Versuchsresultate.

Eine Vereinfachung war in folgender Hinsicht geboten: R. hat nicht nur identische, sondern auch einander ähnliche Zahlenbilder verwandt (a. a. O. S. 60, 63 f.). Aber welche Schriftzeichen sind einander ähnlich? Sogar der Grad der Ähnlichkeit ist von Bedeutung. Wie entscheidet man im einzelnen Falle diesen Grad? Man wird zugeben müssen, daſs dies im einzelnen sich nicht ohne Willkür feststellen läſst. Ich habe es darum vorgezogen, die Untersuchung nur auf identische Schriftzeichen zu beschränken, und indem ich der Einfachheit halber in kein Bild mehr als ein Paar identischer Gröſsen eingetragen habe, formuliere ich die Fragestellung folgendermaſsen: Welchen Einfluſs übt die Wiederholung identischer Elemente auf die Auffassung und die Reproduktion mehrerer Schriftzeichen?

---

daſs in mangelhafter Auffassung der Fehler hier begründet sein sollte. Die Bedeutung dieser zweiten Arbeit von R. liegt demnach ausschlieſslich in dem Licht, das sie auf die störende Wirkung homogener Elemente bei den Fragen des Behaltens und der Reproduktion, kurz bei den Vorgängen des Gedächtnisses, wirft. Bei unserer Aufgabe müssen wir im Unterschied dazu das Augenmerk in erster Linie auf die Verhältnisse bei der Auffassung richten.

[1] Einen bedeutenden Anteil an der Durchführung der Untersuchung hat auch cand. phil. et med. O. PFUNGST. Für das Zustandekommen einer Reihe von Experimenten bin ich ihm Dank schuldig. Die durch den Gang der Untersuchung angeregten psychologischen Fragen habe ich vielfach mit ihm erörtert.

Andererseits empfahl es sich, die Aufgabe zu erweitern. R. hatte seine Untersuchungen nur an Zahlen ausgeführt. Es lag nahe, auch die Buchstaben als ein eben so gutes, wenn nicht besseres Versuchsmaterial heranzuziehen. Sodann hat R. nur 6stellige Reihen auf gerader Linie vorgeführt. Zu allseitiger Beleuchtung des Problems empfiehlt es sich jedoch, die dargebotenen Schriftzeichen in der Anordnung zu variieren, wobei auch in der 6-Zahl der Bildelemente abgewichen werden kann.

Bei der Betrachtung der Resultate fällt zunächst auf, dafs die Versuchspersonen die protokollierten 6 Ziffern — mit einer später zu erwähnenden Ausnahme — durchweg in zwei Gruppen wiedergaben, und zwar — in ungarischer Weise — z. B. 624857 als sechshundertzwanzig vier, achthundertfünfzig sieben. Ich betone, dafs meine Versuchspersonen, denen ich in diesem Punkt völlig freie Hand gelassen habe, sämtlich die Ergebnisse Ziffer für Ziffer protokollierten, ohne nach der R.schen Art die Zahlenwerte in Gruppen von Hunderten, Zehnern und Einern zu fassen. Welche Methode angewendet wird, ist, wie weiter unten gezeigt werden soll, nicht ohne Bedeutung, und zwar scheint die R.sche Methode weniger zweckmäfsig zu sein.

Was aber vor allem R.s Arbeit fehlt, ist psychologische Vertiefung in den Gegenstand. Die Terminologie ist vielfach schwankend. Die psychologische Analyse der Vorgänge, auf die es eben ankommt, ist sehr summarisch. Es fehlt an einer präzisen Unterscheidung des physiologischen vom psychologischen Tatbestande, und innerhalb des Psychologischen die reinliche Scheidung der einzelnen Stadien der Bewufstseinsvorgänge: 1. Auftreten der Empfindung, 2. Erkennen und 3. Reproduktion.[1] Infolge hiervon wird die theoretische Deutung der R.schen Beobachtungen hinfällig, da er Begriffe vermischt, deren Sonderung für das psychologische Verständnis unerläfslich ist.

Fruchtbar wird das gewonnene Material für den Experimentator erst durch die Aussagen seiner Versuchspersonen. Dafs diese Aussagen frei von jeder Voreingenommenheit und das Ergebnis strenger Selbstkritik sein müssen, bedarf wohl an dieser

[1] Vgl. die Ausdrucksweise S. 46 und auch 47, wo R. mit Unrecht lediglich von der Auffassungsschwelle spricht.

Stelle keiner näheren Ausführung.[1] Daneben müssen die Versuchspersonen aber angewiesen werden, auf alles Acht zu geben, was sie bei der Ausführung des Experiments etwa innerlich erleben. R. hat aus dieser Quelle der Selbstbeobachtung nur spärlich geschöpft. Der Grund dürfte darin zu suchen sein, dafs R. nicht über Versuchspersonen verfügte, die genügend in Selbstbeobachtung geübt waren.

Wo die Versuchspersonen schweigen, hat auch R. wenig hinzuzufügen. So hat er, um nur einen Punkt hervorzuheben, die Perseveration, die bei so zahlreichen Experimenten zweifellos eine Rolle spielte, in keiner Weise berücksichtigt.[2]

R., der die Perseveration ignoriert[3], hat dann auch unberücksichtigt gelassen, dafs die Versuchspersonen nicht nur zu diesem, sondern zu den Fehlern überhaupt sich sehr verschieden disponiert zeigen. Als ein Hauptmangel der Arbeit ist in diesem Zusammenhang hervorzuheben, dafs R. es unterläfst, eine Unterscheidung zu machen unter den verschiedenen Typen von Versuchspersonen, verschieden sowohl hinsichtlich der Auffassung wie hinsichtlich der Wiedergabe.

Weniger als alles andere befriedigt uns jedoch bei R. die positive Behandlung der von den Versuchspersonen gemachten Fehler. R. beschränkt sich auf eine rein quantitative summarische Behandlung der Resultate. Eigentlich nur an einem Punkt erblicke ich einen Anlauf zu einer mehr kritischen Verwertung des Stoffes; aber was dabei herauskommt, ist psychologisch ziemlich irrelevant. R. hat gefunden (S. 57 ff.), dafs die Einführung gewisser Ziffern, vor allem der Null, eine Verbesserung der Versuchsergebnisse herbeiführt, und bemüht sich dieser Tatsache gerecht zu werden, indem er die Arbeit gewissermafsen wieder von vorn anfängt und aus 80 an 4 Personen angestellten Versuchen ad oculos demonstriert, dafs die homogenen Reihen

[1] Ich verweise hier auf die methodischen Anweisungen bei G. E. Müller, „Die Gesichtspunkte und die Tatsachen der psycho-physischen Methodik" in: Ergebnisse der Physiologie hrsg. von Asher und Spiro II, 2, S. 29 f., 294 f., 305.

[2] Die Schwierigkeit, bei Zahlenbildern im einzelnen Fall zu konstatieren, ob eine Nachwirkung früherer Wahrnehmung vorhanden ist oder nicht, hat er richtig erkannt, aber überschätzt. S. 42.

[3] Anders in der Abhandlung im *Journal f. Psychol. u. Neurol.* a. a. O. S. 124.

auch dann noch einen gröfseren Prozentsatz an Fehlern aufweisen. Dabei ist R.s Methode, das Phänomen zu charakterisieren, auf das er in verdienstvoller Weise als erster hingewiesen hat, folgende: So und so viele Personen haben so und so viele Versuche gemacht. Der eine Teil der Experimente galt Bildern mit 6 ungleichen Ziffern: heterogene Zahlenreihen; der andere Teil solchen, die an bestimmten Stellen zwei, mehr oder weniger miteinander übereinstimmende Ziffern enthielten: homogene Zahlenreihen. Wenn man das Verhältnis der Zahl der fehlerhaft reproduzierten Reihen zur Zahl der Experimente einerseits für die heterogenen, andererseits für die homogenen Bilder berechnet, so erhält man für diese so und so viel, für jene so und so viel Prozent fehlerhafte Reproduktionen. Das ergibt scheinbar sehr elegante Resultate. Aber ganz abgesehen von der schon gerügten Vernachlässigung solcher Faktoren wie der Perseveration usw., erfordert eine psychologische Analyse des Gegenstandes, dafs man nicht einfach die fehlerhaften Reihen zusammenrechnet, sondern die Stellen kritisch isoliert, wo Fehler vorkommen. Wenig Aufklärung für das Problem ist ferner aus einer summarischen Gleichsetzung aller, von den verschiedensten Versuchspersonen gelieferten Reproduktionen zu erwarten. Zwar soll nicht geleugnet werden, dafs sich, innerhalb gewisser Grenzen, eine Zusammenrechnung der Resultate auch bei Aufgaben wie der vorliegenden empfehlen kann; auch in der vorliegenden Abhandlung wird auf diese Weise über einige Fragepunkte Klarheit gesucht werden; das psychologisch Wesentliche der Sache läfst sich aber auf diese Weise nicht herausbringen; sondern in erster Linie müssen die individuellen Äufserungen der einzelnen Versuchspersonen berücksichtigt werden.[1] Individuell und variabel ist nun aber nicht nur die Art, wie schnell ein Mensch sich etwas aneignet, und wie treu er etwas behält, sondern auch die momentane Aufmerksamkeitsspannung und die habituelle Ablenkbarkeit. Es gibt individuelle Unterschiede in der Verwertung der Eindrücke, in der Sicherheit, womit die Urteile gefällt werden; auch der Gefühlswert der Empfindungen ist bei verschiedenen Individuen verschieden sowohl in bezug auf Inhalt wie auf Stärke und Konstanz. Was reproduziert wird, trägt hiervon den

[1] Vgl. zum Folgenden auch WILLIAM STERN: Über Psychologie der individuellen Differenzen. Leipzig 1900. S. 44 u. 72.

Stempel. Nur zwei Momente versprechen in die Verschiedenartigkeit der individuellen Reproduktionen so viel Übereinstimmung und Stabilität zu bringen, dafs eine gewisse Zusammenfassung gerechtfertigt erscheint. Das eine ist die Bedeutung des psychologischen Typus[1], das andere die psychologische Schulung. Keines von beiden kommt bei R. so zur Geltung, wie zu wünschen wäre. Auf den ersten Mangel wurde schon hingewiesen. Bezüglich des zweiten, den R. selbst (a. a. O. S. 86) bedingterweise als solchen erkennt, mufs betont werden, dafs Versuchspersonen „von Intelligenz und Bildung“ noch nicht ohne weiteres zur Erschliefsung schwieriger psychologischer Fragen geeignet sind, dafs hierzu vielmehr in erster Linie solche heranzuziehen sind, die in der Selbstbeobachtung geübt sind.[2]

Dafs R.s Theorie infolge der geschilderten, ihr zugrunde liegenden Voraussetzungen an gewissen Mängeln leidet, wird einleuchten; es sind aber noch weiter spezielle Einwände gegen sie zu erheben.

R. hält die von ihm gefundene Erscheinung in erster Linie für eine Hemmung: die einander ähnlichen, bzw. identischen Reize „wirken aufeinander hemmend ein“ (a. a. O. S. 66 f.). Daneben führt R. zur Erklärung noch einen zweiten Begriff ein: die Verschmelzung.[3] Besonders auf S. 74 f. führt R. aus, dafs die doppelten Reize für das Bewufstsein mehr oder weniger vollständig zu einer Empfindung verschmelzen. Wie können beide Erklärungsprinzipien nebeneinander bestehen? Dafs die Ver-

---

[1] Ausführlich erwähnt bei Stern, S. 9 ff.

[2] Gegen die Behandlung der Fehler habe ich noch zwei weitere Bedenken: Lücken (Auslassungen) betrachtet R. als weniger charakteristische Fehlerformen gegenüber den Fälschungen (Transformationen) S. 55; vgl. auch S. 56. Wir werden dagegen sehen, dafs beides: Auslassung sowohl wie Fälschung von hohem psychologischen Interesse ist, dafs aber gerade die Auslassung vielleicht als der reinste Ausdruck des hier stattfindenden psychischen Vorgangs gelten kann. Endlich bezeichnet R. mit besonderer Betonung (S. 55) die Permutationen als „Illusionen die doppelt sind“ und weist in diesem Zusammenhang auf die Tatsache hin, dafs überhaupt bei den von ihm ausgeführten Experimenten die Fehler in heterogenen Reihen sämtlich mehrstellig, in homogenen Reihen meist einstellig waren. Ich kann mich dieser Auffassung nicht anschliefsen, mufs vielmehr die Permutation in vielen Fällen psychologisch für einen einheitlichen, zunächst an ein einzelnes Bildelement sich knüpfenden Fehler halten.

[3] In der Abhandlung in *Journal f. Psychol.* hat der Begriff Verschmelzung als Erklärungsprinzip den Begriff Hemmung zurückgedrängt.

schmelzung „blofs auf psychischem Gebiete ihre Stelle habe" (S. 76), kann wohl ohne weiteres zugegeben werden. Wie verhält es sich aber mit der Hemmung? Soweit aus R.s Ausführungen klar wird, betrachtet er sie als einen physiologischen Vorgang. Dunkel bleibt jedoch (S. 74), ob R. sie in das periphere Sinnesorgan oder in die den Assoziationsvorgängen parallellaufenden Hirnprozesse verlegt. Angebliche Analogien, die R. aus anderen Sinnesgebieten zur Erklärung heranzieht, lassen vermuten, dafs er die Hemmung für eine periphere Erscheinung hält. Freilich scheint uns dieser Analogiebeweis nicht glücklich auszufallen. Die Verweisung auf die Verschmelzung der Töne ist unzutreffend; unsere Wahrnehmung der Konsonanz wird anders psychologisch begründet sein, als R. voraussetzt. Nicht Gleichheit, sondern ein bestimmtes einfaches Verhältnis der Zahlenwerte bei den Schwingungen ist ja hier das Entscheidende. Völlig verfehlt aber scheint mir die Heranziehung des Einfachsehens der beiden Netzhäute (S. 76f.). R. statuiert zuerst ein Gesetz der Hemmung gleichzeitiger identischer Erregungen und verweist, nachdem er das Einfachsehen aus diesem Gesetze deduziert hat, auf eben dieses als auf eine vermeintliche Bestätigung jenes Gesetzes. Was logisch aus einem Gesetz folgt, kann nicht realiter dasselbe Gesetz bestätigen. Aufserdem ist ein derartiges Gesetz vorerst unbekannt, und jedenfalls würde nicht daraus die Tatsache gefolgert werden können, dafs Reizungen zweier Augen eine Wahrnehmung ergeben müfsten; denn hier haben wir ja keine identischen, sondern zwei verschiedene Reize.

II. Versuchsanordnung.

1. Apparat.

Der von Ranschburg benutzte Apparat[1] stand mir nicht zur Verfügung; statt dessen bediente ich mich, nach einigen vorläufigen Versuchen mit einem Projektionsapparat, eines von Prof. Schumann konstruierten Taschistoskops.[2] Da ich hierbei wesent-

[1] In Ranschburgs Angaben über die von ihm benutzte Versuchsanordnung vermifst man einen für die etwaige Wiederholung seiner Versuche wesentlichen Punkt: Die Angabe der Entfernung der Versuchsperson vom Objekte.

[2] Zuerst beschrieben in: Bericht über den 1. Kongrefs für exp. Psychologie von Schumann, S. 34. Genauere Beschreibung folgt in diesem Hefte.

lich unter gleichen Bedingungen wie R. arbeitete, so konnte der Vergleichbarkeit meiner Resultate mit den seinen nichts im Wege stehen. — Die Bilder wurden den Versuchspersonen einzeln zu monokularer Betrachtung vorgeführt. Ein Fernrohr wurde benutzt; in dessen Gesichtsfeld wurden die Bilder für die gemessene Zeit sichtbar gemacht, und zwar wurde hierbei folgendermaſsen vorgegangen. Hinter einem groſsen Rad, das durch einen Elektromotor in Betrieb gesetzt war, nahm die Versuchsperson Platz, und schaute durch das an dem Apparat befestigte Fernrohr. An der von einem Blechring gebildeten Peripherie des Rades ist ein Spalt, natürlich in gleicher Höhe mit dem dahinter befindlichen Fernrohr, so daſs der Blick hindurchdringt, wenn die Stelle an der Peripherie des Rades vorüberschwingt, wo der Blechring vom Spalt durchbrochen ist. Sowohl die Breite dieses Spaltes, als die Umdrehungsgeschwindigkeit des Rades ist innerhalb weiter Grenzen regulierbar. Vor dem Rade, in einem Abstand von 1,35 m vom Auge des Beobachters, befand sich die als Reizobjekt dienende, jeweilige Vorlage, angebracht auf einem Gestell in einer Höhe entsprechend der durch Fernrohr und Spalt gezogenen Gesichtslinie. Bevor das Reizbild noch exponiert wurde, wurde auf dem Gestell, und zwar ein oder mehrere Male vor dem einzelnen Versuch, auf einer jenes Bild deckenden weiſsen Papierscheibe ein schwarzer Punkt in der Mitte des Gesichtsfeldes als Fixationsobjekt dargeboten.

2. Versuchsverfahren.

Der Verlauf eines Versuches war folgender. Nachdem die Versuchsperson das Fernrohr in angemessener Weise eingestellt und den Blick auf das gegebene Fixationsobjekt gerichtet hatte, wurde als vorbereitendes Signal: „Achtung, jetzt“ gerufen, (das „Jetzt“ 1—2 Sek. vor Erscheinen des Reizes), worauf die Deckscheibe heruntergelassen und das Reizbild für die gemessene Zeit dem Beobachter dargeboten wurde. Es wurden schwarze Buchstaben (nur kleine lateinische) oder Ziffern auf weiſses Papier geklebt vorgeführt; die Gröſse der Ziffern betrug 12 mm die der Buchstaben mittlerer Form wie s und n 10 mm; die der Buchstaben mit Ober- und Unterlänge 15 mm. Der Abstand zwischen zwei benachbarten Schriftzeichen war bei Linienbildern ca. 5 mm; bei Bildern in Quincunxform — worüber später unten — betrug der Abstand von dem in der Mitte des Bildes

befindlichen Schriftzeichen zu den vier, zusammen ein Quadrat bildenden Schriftzeichen an den Ecken des Bildes, je 15 mm.

In bezug auf die Zeit hielt ich mich zuerst verpflichtet bei der von R. für seine Experimente eingehaltenen zu bleiben, nämlich $^1/_3$ Sek. Wo nicht ausdrücklich etwas anderes bemerkt wird, sind die im Folgenden gelegentlich im Texte erwähnten, aber nicht in den mitgeteilten Tabellen stehenden Versuche bei einer Expositionsdauer von $^1/_3$ Sek. ausgeführt. R. empfiehlt diese Zeit (S. 84 f.) als eine Normalzeit, die einerseits bei derartigen Versuchen nicht leicht Ermüdung verursache, andererseits Augenbewegungen ausschliefse. In letzterer Hinsicht dürfte er sich irren. Will man der erwähnten Möglichkeit entgehen, mufs man wenigstens bis auf $^1/_{10}$ Sek. heruntergehen. Bei dieser Reizdauer fanden schon B. ERDMANN und R. DODGE[1], dafs geübte Versuchspersonen imstande sind, 5—7 in sinnloser Weise zusammengestellte Buchstaben oder ebensoviel Ziffern richtig aufzufassen; aber nichts hindert auch unter diesen Zeitwert zu gehen. MESSMER fand bei seinen Erkennungsversuchen[2], dafs bei Übung, Wörter von durchschnittlich 7 Buchstaben von seinen sämtlichen Versuchspersonen schon bei 2 σ ($^2/_{1000}$ Sek.) Expositionszeit gelesen wurde. Es macht allerdings keinen geringen Unterschied, ob es sich um Wörter, oder um eine sinnlose Buchstabenreihe handelt, da der Reproduktion der ersten zugunsten kommt, dafs auch auf Sinn und Gesamtform des Objektes bezügliche Residuen bei der Reizeinwirkung reaktiviert werden und zum Hervorbringen des betreffenden Wortbildes mit helfen. — Für mich war mafsgebend, die Minimaldauer zur Anwendung zu bringen, bei der noch bei jeder Versuchsperson brauchbare Resultate erzielt wurden. Wie unten gesehen werden kann, war diese in den verschiedenen Fällen schwankend. Bei einer durch besondere Reproduktionstreue ausgezeichneten Versuchsperson (PFU.) konnten in einer grofsen Anzahl von Versuchen mit 3—4 σ ganz vortreffliche Resultate erreicht werden. Bei einer anderen genügte die Zeit von ca. 12 σ (SCHU.). Bei keiner Versuchsperson wurde eine längere Expositionsdauer als das oben zur Vermeidung von Augenbewegungen festgestellte Höchstmafs

---

[1] Psychologische Untersuchungen über das Lesen. Halle a. S. 1898. S. 136 f. Vgl. S. 127.

[2] O. MESSMER, Zur Psychologie des Lesens bei Kindern und Erwachsenen. *Archiv f. ges. Psychol.* 1903. S. 201.

angewendet, und so sind denn sämtliche in den Tabellen mitgeteilten Versuche mit einer niedrigeren Expositionszeit als $^1/_{10}$ Sek. ausgeführt worden.

Vorgenommen wurden die Experimente bei diffusem Tageslicht; es wurde möglichst Vorsorge getroffen, dafs die Bilder nicht durch Glanz an Deutlichkeit einbüfsten. Die Versuchspersonen nahmen hinter dem Fernrohr Platz, und zwar möglichst bequem, hatten Schreibmaterial in der Hand und mufsten selbst das Resultat aufzeichnen. Einige pflegten dies beim Niederschreiben sukzessiv laut oder halblaut vorzusagen; jede Person konnte in bezug auf diesen Punkt einen Modus wählen, der ihr am wenigsten störend erschien; einige Individuen ziehen es vor, das Resultat niederzuschreiben ohne dabei zu sprechen, weil das laute Aussprechen der Schriftzeichen von ihnen als störend empfunden wird.[1]

Wie schon erwähnt, habe ich aufser den von R. verwendeten Zahlen auch Buchstaben vorgeführt; denn diese eignen sich, da sie ein reiches System von Form- und Lautqualitäten bieten, ganz besonders für Versuche wie die vorliegenden.

Von den Buchstaben sind in den hier zusammengestellten Versuchen lediglich die Konsonanten verwendet worden.[2] Die Vokale zeigten sich für unseren Zweck wenig brauchbar. Zwischen Konsonanten angebracht verleiten sie zu unerwünschten Silbenbildungen, wodurch ganz andere Bedingungen herauskommen, als wo es sich um Reproduktion von einzeln gelesenen Buchstaben handelt. Hinsichtlich der Zahlen habe ich gleich R. (S. 57 f.) eine Verbesserung des Resultats durch das Vorhandensein der Ziffern 0 und 1 gefunden; eine gewisse Bevorzugung — obwohl

---

[1] Aus den Angaben bei RANSCHBURG (S. 40, sowie S. 67 u. 70) schliefse ich, dafs er die genannte Vorsichtsmafsregel nicht angewendet hat. Es ist aber sehr zu empfehlen, den einzelnen Beobachtern in diesem Punkte die Wahl zu lassen. Wie die Versuche von FINZI über Permutationen (KRAEPELIN, Psychologische Arbeiten III, S. 341) zeigen, gehen die Versuchspersonen in der Bevorzugung schriftlicher oder mündlicher Reproduktion von Gesichtswahrnehmung vielfach auseinander.

[2] Eine Reihe von Versuchen mit Vokalbildern wurde gemacht. So wurden z. B. mehrere Vokale in einem Kreise angeordnet vorgeführt. Die Experimente fielen immer schlecht aus; die Unsicherheit, welcher Vokal gesehen war, war durchgängig. Eine Serie von Linienbildern, die ein paar Vokale enthielten, wurden PFU. vorgelegt, aber ohne dafs dabei etwas für unseren Zweck wesentlich Neues herauskam.

in viel geringerem Grade — war auch in Reihen mit 7 erkennbar.

Die Tatsache erklärt sich wohl daraus, dafs die einfache Gestalt der 0 und der 1 und — obwohl in geringerem Mafse — der 7 es ermöglichte, sie sicher zu erkennen, ohne dafs die Aufmerksamkeit damit aufgehalten wurde, unterscheidende Merkmale herauszusuchen. Es läge also hier eine Ersparnis der apperzeptiven Leistung vor.[1] R. hat sich sehr bei der durch 0 verursachten Erleichterung des Bildes aufgehalten, und es sich angelegen sein lassen, eine ganz 0-lose Versuchsreihe herzustellen. Ich bin ihm darin nicht gefolgt; bei der geringen Zahl der Ziffern, die zur Verfügung stehen, — es sind ja im ganzen nur 10 — verzichtet man nicht gern auf irgend eine Ziffer; die Gefahr der Perseveration bleibt schon ohne dies bei der kleinen Zahl der zu Gebote stehenden Zeichen grofs genug, wenn eine gröfsere Anzahl von Experimenten ausgeführt werden soll. Und so habe ich mich sowohl in bezug auf 0 wie auf 1 und 7 damit begnügt, die Gleichmäfsigkeit der Versuchsbedingungen für meine Experimente durch dasselbe Anordnungsprinzip herzustellen, das ich bei der Komposition der Reizbilder überhaupt ausnahmslos befolgte. Hierüber gleich einige Worte:

Das Hauptziel, das bei den Versuchen im Auge behalten wird, ist, folgende Frage zu entscheiden: Was geschieht wenn in den Bildern zwei gleiche Elemente stehen? Der Platz, den diese identischen Elemente im Bilde einnehmen, ist nicht gleichgültig. Wie schon R. erkannte, und ich durch eigene Versuche wesentlich bestätigt gefunden habe, sind die beiden linksstehenden, von der Versuchsperson durchweg zuerst abgelesenen, und dazu zum Teil das am rechten Ende des Bildes stehende Element relativ begünstigt; schon um Resultate zu erzielen, die mit R.s vergleichbar wären, war ich angewiesen, seine Ordnungsweise für die „homogenen" Elemente im Bilde beizubehalten. So ist in den hier zusammengestellten 6-stelligen Linienbildern genau wie bei R. für die eine Hälfte der homogenen Bilder das Schema abcxxd, für die andere das Schema abxcxd angewendet. In einer grofsen Reihe von Versuchen, die

[1] Als Ausdruck dieser Tatsache fasse ich die nicht seltenen Aussagen auf, die darauf hinauslaufen, dafs die 0 im Bilde einen überraschenden, „fesselnden" oder gar „aufregenden" Eindruck machte.

nicht in den Tabellen verzeichnet sind, sowie in den anderen bald zu erwähnenden Musterbildern ist freilich die Anordnung der beiden identischen Elemente eine vielfach variierte. Das Problem, worauf es besonders ankommt, nämlich das Schicksal der identischen Elemente festzustellen, kann nun erst dadurch gelöst werden, dafs mit den Ergebnissen der Vorführung von entsprechenden heterogenen Bildern ein Vergleich gezogen wird. Hieraus ergibt sich die strikte Notwendigkeit, für die beiden Vergleichsreihen, die homogenen und die heterogenen, gleiche Bedingungen zu schaffen. Dies Prinzip ist auch genau durchgeführt worden. Nicht nur stimmt die beiderseitige Anzahl der Experimente miteinander, und es entsprechen den 20 Bildern von homogenen Reihen (10 nach dem Schema abcxxd, 10 nach dem Schema abxcxd) 20 heterogene Bilder, sondern, sowie ich ein homogenes Bild konstruiert hatte, verfertigte ich — bis auf diese Weise die ganze Reihe von Reizbildern hergestellt war — ein heterogenes Bild, das in seinen Einzelheiten möglichst genau denselben Charakter trug wie das homogene Bild; war dort eine 0, so kam hier an entsprechender Stelle eine 0 usw. Befand sich in dem homogenen Bilde ein Buchstabe mit Oberlänge, ein breiter Buchstabe, eine Reihe von kleinen Buchstaben, so wurde dem auch in einem heterogenen Bilde in tunlichst genauer Weise entsprochen.

Bezüglich der Anordnung bin ich über R. hinausgegangen. Aufser den von ihm allein verwandten Bildern auf gerader Linie habe ich einmal solche auf Doppellinie in folgender Weise: : : : dargeboten. Sodann beschlofs ich, noch ein Schema anzuwenden, das weder durch Gewohnheit eingeübt sein, noch durch seine Konfiguration zu Kombinationen Anlafs geben sollte. Ich versuchte es mit 6stelligen Kreisbildern; eine grofse Reihe derartiger Experimente mit Buchstaben und Zahlen wurde ausgeführt. Dies Schema erwies sich aber als zu schwierig; vor allem deshalb, weil die einzelnen Elemente des Bildes nicht recht lokalisiert werden konnten, was für viele Beobachter — wie sich immer aufs neue ergab — zur Einprägung durchaus erforderlich ist.[1] Ich ging deshalb zu Quincunxbildern über ⁙, die sehr

[1] Auch das Vorhandensein gröfserer Zwischenräume zwischen den einzelnen Schriftzeichen kann für die Reproduktion von störendem Einflufs sein, auch wenn man sich vorgesetzt hat, gar nicht darauf zu achten: Ein neuer Beleg aus dem Gebiete der Gesichtswahrnehmungen, dafs die Auf-

übersichtlich sind und besonders bei einigen Versuchspersonen ausgezeichnete Dienste zur Klärung des Problems leisteten.

Nach dem Vorstehenden sind in den Tabellen folgende Gruppen von Experimenten untergebracht:

Tabelle I. Zahlenbilder; 6 Ziffern auf gerader Linie;
a) 1—20 homogene Bilder; 10 nach dem Schema abcxxd, 10 nach dem Schema abxcxd; b) 21—40 heterogene Bilder.

Tabelle II. Buchstabenbilder; 6 Buchstaben auf gerader Linie;
a) 1—20 homogene Bilder; 10 nach dem Schema abcxxd, 10 nach dem Schema abxcxd; b) 21—40 heterogene Bilder.

Tabelle III. Zahlenbilder; 6 Ziffern auf Doppellinie;
a) 1—10 homogene;
b) 11—20 heterogene Bilder.

Tabelle IV. Buchstabenbilder; 6 Buchstaben auf Doppellinie;
a) 1—10 homogene;
b) 11—20 heterogene Bilder.

Tabelle V. Zahlenbilder; 5 Ziffern in Quincunx;
a) 1—10 homogene;
b) 11—20 heterogene Bilder.

Tabelle VI. Buchstabenbilder; 5 Buchstaben in Quincunx;
a) 1—10 homogene;
b) 11—20 heterogene Bilder.

In der Regel wurden bei der Ausführung dieser Experimente die heterogenen Bilder zwischen die homogenen eingeschoben.

Als Versuchspersonen dienten die Herren:

1) Dr. med. O. Abraham, Arzt.
2) stud. phil. Chaym.
3) Dr. phil. Giering.
4) Dr. phil. E. v. Hornbostel.
5) O. Pfungst, cand. philos. et med.
6) Fräulein Selle, Lehrerin.
7) Prof. Dr. F. Schumann.

---

merksamkeit nicht unbedingt Sache der Willkür ist. Vgl. die Erklärung einer Versuchsperson bei J. Philippe: Qu'est-ce qu'une image mentale? *Revue philos.* 2. 1902. S. 44: „Je ne puis fixer le début de la ligne, parce que je sais que toujours il y a un intervalle blanc qui précède la majuscule.“

Allen diesen Herren und aufser ihnen einer Reihe von anderen Versuchspersonen, von deren Versuchsresultaten gelegentlich unten Gebrauch gemacht werden wird, bin ich für ihre aufopfernde Mitwirkung zu grofsem Danke verpflichtet. Meine Versuchspersonen standen im Alter von ca. 20—40 Jahren und waren in psychologischen Experimenten geübt, die meisten von ihnen sehr geübt. Vorversuche zur speziellen Einübung wurden immer gemacht. Im folgenden sind 1120 Experimente referiert, 160 für jede Person; mehrere von den genannten Versuchspersonen haben aufserdem ebensoviel weitere Versuche gemacht; dazu kommen noch Experimente, von anderen, oben nicht erwähnten Versuchspersonen, alles in allem über 2000 Versuche,[1] aus denen manches zur Ergänzung der durch die Tabellen bezeichneten Resultate dienen soll. Der Kürze halber bezeichne ich solche Reproduktionen, die zu der zuletzterwähnten Gruppe der Experimente gehören, als Versuche α (Vers. α).

Der obigen Liste mufs sich darum ein zweites Verzeichnis solcher Versuchspersonen anschliefsen, deren Reproduktionen und Aussagen gelegentlich im Texte mit erwähnt werden:

Dr. v. Aster, Philosoph; Referendar W. Cohn; Hauptmann B. Erichsen; Dr. B. Groethuysen, Philosoph; Dr. A. Guttmann, Physiologe; Dr. K. Halvorsen, Chemiker; Professor Dr. O. Krigar-Menzel; W. Picker, cand. phil.; Dr. Vallentin, Arzt; M. Wertheimer, Dr. phil.; H. With, Physiker.

III. Tabellarische Zusammenstellung der ausgeführten Versuche.

1. Vorbemerkungen.

a) Unwissentliches und wissentliches Verfahren.

Ranschburg hat im Interesse der Reinheit seiner Resultate sorgsam darüber gewacht, dafs keine seiner Versuchspersonen Kenntnis von dem Problem hatte. Bis zu einem gewissen Stadium der Untersuchung erscheint das auch sehr empfehlenswert, und für einen Teil der in den Tabellen mitgeteilten Ver-

[1] Aus diesen wurden ca. 1200 zusammen gerechnet und ähnlich wie die hier mitgeteilten nach den verschiedenen Gesichtspunkten gruppenweise geordnet und charakterisiert.

suche, nämlich die von Ch., Gie., Frl. Se. und für Abr. Tab. I und II (anders beim letztgenannten in Tab. III—VI), ist diese Bedingung streng eingehalten. Ich wende für dies Verfahren die Bezeichnung unwissentlich an. Es war aber wichtig, auch Aussagen von Personen zu erhalten, die über das Problem in Kenntnis gesetzt waren. Nur so war es erst möglich, die sonst sparsam fliefsenden Selbstbeobachtungen (vgl. Ranschburg) zu vermehren und Aufschlüsse gerade über gewisse intimere Wahrnehmungen bei der charakteristischen, hier vornehmlich untersuchten Erscheinung zu erhalten, Aufschlüsse, die allerdings durch sehr vorsichtige Fragestellung gewonnen und mit äufserster Kritik benutzt werden mufsten. Das sind die als wissentlich zu bezeichnenden Versuche, sämtliche in den Tabellen verzeichneten Versuche von v. H., Pfu., Schu., und die Versuche Tab. III bis VI bei Abr. In mehreren, hier nicht verzeichneten Fällen habe ich dieselben Versuchspersonen zuerst sämtliche Versuche der ganzen Reihe nach unwissentlich, dann wiederum dieselben Experimente, nach einer geraumen Zwischenzeit, wissentlich ausführen lassen. Etwa 800 Versuche an zusammen 10 Personen wurden auf diese Weise doppelt ausgeführt. Nur in einem Fall, zumal bei einer nicht besonders geübten Versuchsperson, ergaben sich aus der einen und der anderen Methode in einer bestimmten Hinsicht merklich verschiedene Resultate; ich gehe später auf diesen speziellen Punkt ein.

b) Zeichenerklärungen zu den Tabellen.

1. Die völlig fehlerlos reproduzierten Bilder werden, der Kürze halber, durch „ „ in der betreffenden Rubrik bezeichnet.

2. Fälschungen und Umstellungen werden durch fetten Druck bezeichnet.

3. Bei Auslassungen bezeichnet ein Fragezeichen, dafs die Auslassung gerade an jener Stelle als solche vom Beobachter selbst angegeben wurde; wo die Auslassung durch kein Fragezeichen angemerkt ist, bedeutet es, dafs die Versuchsperson entweder kein Bewufstsein davon hatte, dafs irgend ein Element in der Reproduktion fehlte, oder dafs sie wenigstens nicht die Lücke zu lokalisieren vermochte. Manchmal steht ein Fragezeichen bei einem Buchstaben oder bei einer Zahl in einem vollzähligen Reproduktionsbild, in dem also kein Element fehlt. Es soll da-

mit bezeichnet werden, daſs die Versuchsperson selbst über die Richtigkeit des betreffenden Schriftzeichens unsicher war.

4. Hier und da stehen in dem Reproduktionsbilde 2 Buchstaben oder 2 Ziffern an einer Stelle übereinander. Das bedeutet, daſs die Versuchsperson zwischen diesen beiden Schriftzeichen für die betreffende Stelle nicht bestimmt zu entscheiden wagte, sondern das eine oder das andere, unsicher welches, dort haben möchte.

5. Wo ein u mit nachfolgenden zwei Ziffern oder Buchstaben in einer durch „ „ bezeichneten Rubrik steht, bedeutet es, daſs die bezeichneten beiden Ziffern oder Buchstaben in der Reproduktion in umgestellter Ordnung erschienen.

c) Vorbemerkung bezüglich der Aussagen der Versuchspersonen.

Die Aussagen aller Versuchspersonen wurden ausführlich protokolliert; sie aber in extenso wiederzugeben würde zu viel Raum beanspruchen. Was darin von erheblichem Interesse ist, wird teils bei der Charakteristik der einzelnen Versuchspersonen, teils im letzten, theoretischen Teile, wie auch hier und dort im Texte wiedergegeben und verwertet.

(Siehe Tabellen auf S. 50—61.)

IV. Abhängigkeit der Versuchsergebnisse

1. von der Art der Reize: Buchstaben und Zahlen.

Sowohl akustisch wie optisch besitzen die beiden Arten unserer Schriftzeichen ungleiche Merkmale.

Für das Gehör wie für die Artikulation sind die Buchstaben meist gedrungener, schneller zu bewältigen als die Zahlen, die ja Wörter sind, Zahlwörter. Es läſst sich rascher d, f usw. sagen als drei, fünf usw.[1] In individuellen Fällen scheinen auch die Buchstaben verglichen mit den Zahlen als Klangbilder schneller erkannt zu werden. Hierauf mag sich die Aussage einer meiner

[1] Über die deutlich merkbare Verschleppung bzw. Verschlechterung des Reproduktionsresultates, wenn etwas relativ mühsam benannt wird, siehe Cattell: Über die Zeit der Erkennung und Benennung von Schriftzeichen, Bildern und Farben. *Philosoph. Stud.* 2, S. 650; vgl. auch 3, S. 483.

Tabelle I.

	Reize a) identische	Abr.	Ch.	Gir.	v. H.	Pfu.	Frl. Sr.	Schu.
1.	105772	„ „	„ „	10577?9	„ „	„ „	105796	„ „
2.	508664	5086954	508604	508647?	80?6?4	508644	„ „	508654
3.	640887	„ „	„ „	6480?7	640?8?7	„ „	640876	„ „
4.	402556	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	485596	402586
5.	530446	5404426	„ „	530??6	530846	„ „	530476	„ „
6.	209337	„ „	„ „	„ „	209?37	„ „	209??7	„ „
7.	107223	10729223	107882	107??9	1070?23	„ „	107983	107229
8.	501994	501924	„ „	5019.8	„ „	„ „	519??4	„ „
9.	618550	5185506	58 6185?0	6185.8?	„ „	„ „	618590	61856?0
10.	430881	4308261	„ „	430?81	4308.1	„ „	48081.	„ „
11.	253830	„ „	„ „	253?08	„ „	2536?30	253890	253849
12.	168480	1684260	? ? 1685 40	1685?8	1684??	„ „	1684.9	1684?0
13.	102529	1025926	10258?9	108???	1025?9	„ „	1028??	102599
14.	516064	516094	51608?4	5160??	516??4	„ „	5160?4	u 60 „ „
15.	765850	7658560	76588?0	765?8.	768850	u 58 „ „	765280	„ „
16.	139098	130098	13908.?	1390?8	1390?8	1390?81	139086	„ „
17.	604942	60404942	60499?2	?? 604985	6049?2	60495?2?	6049.8?	604992
18.	937076	9300726	„ „	? ? 93701 6	937??6	„ „	93707?	„ „
19.	809193	8451593	808193	8091?3	8091?3	809153	809163	u 89 „ „
	615850	6158210	615890	0? 515889?	6158?0	„ „	? 61587 6	„ „

b) heterogene

21.	605324	605294	2? 6053924	605.29	2? 60553 4	„ „	605384	„ „
22.	108539	1085397?	„ „	1085279	„ „	„ „	1085.9	108592
23.	270364	„ „	„ „	u 46 „ „	2703?4	„ „	370349	u 07 „ „
24.	304625	„ „	„ „	„ „	3046?5	„ „	3046?5	30462?95
25.	402853	u 58 „ „	„ „	„ „	? ? 40282 3	u 35 „ „	„ „	„ „
26.	690275	609276	u 57 „ „	69028.	u 72 „ „		690275?	„ „
27.	705263	745923	7059?23	705.63	„ „	„ „	7052??	705256
28.	801536	„ „	„ „	80157?6?	8015?6	„ „	801596	„ „
29.	518390	„ „	u 93 „ „	u 09 „ „	·518?90	„ „	5187?96	518340
30.	480921	4800291	4802991	u 29 „ „	480221	„ „	480926	480429
31.	183240	„ „	183290	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „
32.	159620	1596092	u 96 „ „	1590?6	159029	„ „	„ „	159624
33.	405168	4051688	4052?18	405169	40?1?8	„ „	u 86 „ „	u 86 „ „
34.	843025	„ „	„ „	843?05	„ „	„ „	8430?5	„ „
35.	158063	„ „	8 135063	· 158?39	1580?3	1580?3	1580?3	„ „
36.	104836	104826	„ „	104396	„ „	1043?6	104896	„ „
37.	517069	5170693	„ „	„ „	517??9	„ „	5170.9	„ „
38.	305682	395692	3056882	30568?	3056?2	„ „	30568?	50 305662
39.	218490	41821490	„ „	6 218490.	u 09 „ „	„ „	218496	„ „
40.	438260	4388296	438690	438?20	4386?2	„ „	438920?	0? 43825 6

Tabelle II.

	Reize a) identische	Abr.	Ch.	Gi.	v. H.	Pfu.	Frl. Sz.	Schu.
1.	rkcnng	rkcnrg	rkcnv?g	rkcng	g q rknong	„ „	rkcmg	rkceng
2.	xrqttc	xrqttqc	„ „	xrqt..	„ „	„ „	xrqtt?	xrqt.c
3.	fkzvvt	fhzvvt	fkz??t	fkz?vt	fkz?t	„ „	fkzv.k.?	r fkzvvn
4.	chrssb	„ „	„ „	chrs.b	„ „	, „	chrs?b	chrs.b
5.	twghhs	v? s tw ghfl	t?gt?h?s	twg?hs	„ „	„ „	twgh??	twghns
6.	ndrcck	ndrrcdk	c ndreck	ndrc.k	„ „	ndrcrk	ndrc?k	ndrcd?k
7.	tmpxxz	tmpxxqz	„ „	tmpsxz	tmpx?z	tmpzzx	tmpx?c	„ „
8.	snbkkr	snbbknkr	k snbkln	snblrn?	„ „	snbkbr	smhktr	snbkl?r
9.	vktrrx	vktrvx?	vktr?xcz?	vltr.x	r vktrs?x	„ „	vktrxy	vktr.e
10.	dzqffn	dzqhfn	z deqffn	„ „	r dzqffn	dzqffm?	dzqff?	dzqfl?n
11.	mxtrtg	mxtghrg	mxt?rg	mxtr?g	u.gt „ „	mxtrrg	mxt?.g	mxtg.r
12.	cvxtxk	cvxthn	cvxt?g?	cvx?lt	x? cvxk.t	cvxtt?	cxvt.h	cvxtx?
13.	drlclw	„ „	dk?ed?lw	drlc.w	„ „	„ „	drlv??	drlcvn
14.	nsmkmz	nsmkqz	nsmkrnz	smrknz	nsmkr?z.	nsmknz	ns?kmz	nsmk.z
15.	xwpspn	„ „	sr xwprsn	xwsp..n	r? xwp s?n?	xkpswn	xwps??	xwprz
16.	lkvcvd	lkvcrd	? ekvcwd	lkv.rd	lkvce?d	„ „	kl.edv	k.lvcr?d
17.	rgcfch	„ „	rgcfh.	„ „	rgtcfh	rgcf?h	rgcf?h	rgcf..k
18.	wnhshr	whnslr	wnhsr.	wrhskr	wnhrs.	„ „	wn?.hr	wvhsnr
19.	krfcft	krfcht	krfctn	krfcl?t	krfc.t	krfc?t	krfcf?	krfc?t
20.	andrdc	„ „	anrede	anrbc	andn?c	andr.c	amdr?.	andenv

21.	snkvrp	e ? snkrvq	eqnv? rp	snk.rp	„ „	„ „	snk?rp	„ „
22.	cmpfhr	„ „	„ „	cmpfrk?	„ „	„ „	u.rch „ „	cmpfr?
23.	kdmbrs	kdmcers	„ „	kdm.rs	„ „	„ „	kdmrs	„ „
24.	nlvsrf	nlverf	u.fr „ „	mlrfk	nlvp?f	nlvsvf	nfl.rv	nlvz.f
25.	bnqfkc	bnqfbc	u.qn „ „	brqfnt	„ „	bnqfhr	bnqf.c	bnqftc
26.	vhmsrl	„ „	? vhmrst	u.rs. „ „	„ „	„ „	vhmr?	vhmst.
27.	xvqctr	rqvvtrz	? xvqk tc	xvqclt	xvqcpt	„ „	xvq.tr	„ „
28.	rcfdhn	rcfhvn	? ? rcfg d h	rfcb.n	u.hd „ „	rcf?hn	rcfch?	rfcdhm
29.	shlrvn	„ „	„ „	w schrlv?	u.nv „ „	„ „	shnrvn	„ „
30.	hmgbtc	hmghtc	u.ct „ „	hmglrc	u.ct „ „	hmgtr	hmbgt?	hmbgb?c
31.	rnfqcd	rnfqhcd	„ „	rnf-cd	rnfqn?d	„ „	nrfqh	„ „
32.	msrgvk	m?sgvhk	? msrgw k	mrs.vk	msrg?k	„ „	msrgv?	mgrfvk
33.	kntprs	kntprns	hntprs	u.rp „ „	„ „	„ „	kntp.s	„ „
34.	ctsvnb	n ctsvhb	ctxvnb	cts-nb	cts?nb	ctsv.mb	cts??b	ctsv.b
35.	vzfnkr	vzfbnr	„ „	v.fnkr	u.kn „ „	„ „	vcf.h?	vzfn.r
36.	tfmsrd	„ „	„ „	u.rs „ „	„ „	tfmspd	tfm.rd?	tfmsr?
37.	xpnchr	xpnch(l)r	„ „	u.hc „ „	„ „	„ „	xpn?hr	„ „
38.	vxdcbn	„ „	vkxbcdn	vrdcbn	wxdchn	vxdch?n?	.v.dbc?	vxdc?n
39.	hmtsfb	hmtsqb u.vx	„ „	hmts.b u.vx	„ „	„ „	hm.sf?	hmtsf?
40.	[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Tabelle III.

	Reize a) identische	Abr.	Ch.	Gl.	v. H.	Pfu.	Frl. Sr.	Schu.
1.	437 832	" "	" "	437 82?6?	437 3? 85?2	437 892	437 842	437 82?2
2.	522 483	" "	" "	" "	" "	523 483?	582 4?3	" "
3.	294 896	294 855	" "	294 8?5?6	" "	" "	294 886	294 876
4.	625 884	625 684	625 684	625 83?2?	" "	625 8 854	625 3? 884	" "
5.	324 256	324 5 464 ?	324 259	324 7?56	324 25?	324 236	324 276	" "
6.	542 799	" "	572 79?	548 76?2?	542 74?9	542 796?	742 7?6	" "
7.	754 265	" "	765 243	754 263	754 2??	" "	753 2?3	754 423
8.	882 784	" "	" "	832 73?4	" "	" "	" "	732 784
9.	385 542	" "	" "	" "	385 ?4?	" "	385 432	" "
10.	576 295	576 255	" "	576 253	576 25?3	" "	276 5?6	576 245

b) heterogene

11.	728 894	728 894	u 93 " "	" "	" "	" "	" "	728 94?4?
12.	243 659	" "	" "	u 56 " "	" "	243 69?8?	243 689	243 6?9
13.	946 253	946 283	296 253	u 35 " "	946 2?3	946 2?3	963 24?	946 2?3
14.	563 948	563 946	" "	563 748	" "	" "	" "	548 94?
15.	548 693	" "	" "	u 39 " "	" "	" "	548 89?	548 69?9
16.	935 768	935 788	" "	u 86 " "	935 7?8	" "	u 86 " "	" "
17.	794 653	794 683	" "	" "	794 68?	" "	794 693	794 659
18.	289 754	" "	" "	289 784	289 75?	" "	289 784	289 794
19.	863 249	" "	" "	" "	863 8? 26?4	u 94 " "	" "	" "
20.	972 586	" "	9?72 584	972 4?56	" "	" "	972 56?	972 5?6

Tabelle IV.

	Reize a) identische	Abr.	Ch.	Gi.	v. H.	Ppu.	Frl. Sb.	Schu.
1.	ctk tmv	ctm mhw	„ „	ctb ?mk	ctk r? tmv?	„ „	ctq w? tm v	„ „
2.	vsn rdd	vsp rdd?	vs? nrd	wsd ?nb	vsn rd?	vsn rdn	vsn rd?	vsn rd?
3.	vcp rhp	vcq wr?	vzp ?c?	vcp frt?	„ „	vcp rm?p	vcb h p	vcp rdh
4.	kns wsl	kns wnsl	„ „	kns wrt	„ „	„ „	kns wst	kns wgt
5.	nbf frs	„ „	n.sr „ „	nbf p?rs	„ „	„ „	nbf n?s	„ „
6.	msl vvg	msl vwng	„ „	msl w? tv g	msl v? vr?g	„ „	msl v? y?vg	m msl ?rg
7.	grr mxq	grr mxkqr	grq m?r?p	grr wx?	grr mn?q	grq mxq	grr t?q	grr ?mq
8.	wkr qsk	wkr qzrv	wkr qxs	wkr .p?s?	wkr q??	„ „	wkr q?r	wkr qsk?f?
9.	fnx snl	wns fnl	„ „	fnx sl?t	„ „	„ „	fnx qnt	„ „
10.	rdp chr	rtp rtv	rdp chn	rdp cn?	rdp c??	rdp ch?	rdb ch?	rdp c?r

	b) heterogene							
11.	dfz nwv	dfz dwvng	dfz nwl?	dfz n?w?	dfz x? nw??	„ „	dfz nwg	dfz nw?
12.	mxb rhw	bxm fxw	mxb tpw	mxb rv?	mxb h rn??	mxb rnw	mxb k??	mxb ?nr
13.	mqg tnk	nqp gnk	tqh ?mx	mbg r n?tk	mqg tkh	„ „	mqg t??r	mqg s?k
14.	dmz vxr	dnz zxr	dmz f?z	dmz yv?f?	dmz v?r	dmr vxr	dmz vxf	dmz y?r
15.	wnz ksb	c. wnz knsb.	„ „	„ „	„ „	„ „	wnz k?b	„ „
16.	wxt srq	wxt srqt	wxt s?q	wxt srp	„ „	„ „	wxt s?q	„ „
17.	pms vcg	u.cv „ „	pms tcg	„ „	„ „	„ „	„ „	pms v?gs
18.	snt plx	snt tnxl	„ „	snt pwx	snt l? pt?x	„ „	snt p?x	snt ?lx
19.	fzd kvn	wdn krf	fzd kvh	„ „	u.nv „ „	fzd kn?	fzd kv?	fzd ?nm
20.	nbg ctw	nbg zbw	„ „	nbg rtw	nbg ct?	„ „	nbg c?w	„ „

Tabelle V.

	Reize a) identische	Abr.	Ch.	Gr.	v. H.	Pfu.	Frl. Sr.	Schu.
1.	2 2 7 3 4	„ „	„ „	2 ? 7 ? 4	2 2 7 3? 6?	„ „	3 2 7 3 4	„ „
2.	8 4 6 4 5	„ „	„ „	„ „	8 4 6 8 5	8 4 6 ? 3 4 5	„ „	„ „
3.	4 6 5 2 5	4 6 5 2 ? 1 ?	„ „	4 6 5 2? 8	2 6 5 2 8	„ „	„ „	„ „
4.	2 4 8 8 5	„ „	2 4 8 8 5 5 ?	2 4 8 2?5? 8	„ „	„ „	2 4 8 ?5 4	2 4 8 4 5
5.	2 6 3 6 7	„ „	„ „	2 6 3 4? 7	„ „	„ „	9? 6 3 9 7	„ „
6.	2 4 4 3 9	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	9 4 4 3 9	2 4 4 ? 9
7.	8 3 6 3 4	„ „	„ „	8 3 6 5? 4	„ „	„ „	„ „	8 3 6 5 4
8.	5 4 8 9 8	„ „	„ „	5 4 8 ? 8	„ „	5 4 8 9 6?	5 4 8 9 6	5 4 8 ? 8
9.	8 2 3 1 2	„ „	„ „	8 2 3 1 5?	„ „	„ „	8 8 8 3 1 8 ?	„ „
10.	3 4 9 5 5	„ „	„ „	3 4 9 8? 5?	8 4 9 5? 8 5	3 4 9 5? 5 8	„ „	3 4 9 ? 5

b) heterogene

11.	3 8 6 5 7	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „
12.	3 7 2 5 9	„ „	„ „	3 2 ? 9	„ „	„ „	„ „	„ „
13.	9 5 8 4 6	„ „	„ „	9 5 8 ? 4	9 5 8 8 9	„ „	8 5 8 9 6	„ „
14.	4 2 5 3 9	u 35 „ „	„ „	„ „	4 2 5 3? 6?	„ „	„ „	„ „
15.	8 3 4 6 9	„ „	„ „	8 3 4 ? 9	8 3 4 5? 6?	„ „	„ „	„ „
16.	2 4 5 1 8	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „
17.	6 5 2 4 9	u 42 „ „	„ „	„ „	„ „	„ „	„ „	6 5 8 4 9
18.	5 2 3 6 4	u 46 „ „	5 2 3 6 9	u 32 „ „	5 2 3 2? 4	„ „	„ „	„ „
19.	9 4 8 2 5	2 8 8 2 5	„ „	9 4 8 ? 5	„ „	„ „	2 4 8 2? 5	9 4 8 ? 5
20.	3 6 9 5 8	„ „	„ „	„ „	3 6 9 4? 8	„ „	„ „	

Tabelle VI.

	Reize a) identische	Abr.	Ch.	Gi.	v. H.	Pfu.	Frl. Sb.	Schu.
1.	t t w p s	t x w p s	„ „	? t w ? s	„ „	„ „	t t w p g	„ „
2.	g n s n w	„ „	g v s n w	g n s r? v	„ „	„ „	g n s h ?	„ „
3.	k n l r r	k n l s r	k m l r s	k m r l ?	k n l r s	„ „	k n l r ?	k n l s r
4.	w g s s p	w b s s q	w p s g? p	w g s ? p	w g s q tf?	„ „	„ „	„ „
5.	k v n k z	„ „	„ „	k p? n ? z	„ „	„ „	v? k n n k z	„ „
6.	f s n s w	f s n l? r? n w	„ „	f s n m ?w v	„ „	f s n v? s x?	f s n s ?	f n s n w
7.	v v g z t	v w g l s	v t g ? t	v v s· ? l	„ „	„ „	v? v y g z ?	v v g ? t
8.	x p t t z	x p t b z	„ „	t p s ? ?	„ „	„ „	„ „	x p t r? z
9.	r h x g h	r h x k h	r? r h x g h	r h x ? n	„ „	„ „	r h x g h	„ „
10.	n b z p p	n b z p c	n b z p q	n b z ? p	n b z k p	n b z h? p	b p n? p ?	n b z ? p

b) heterogene

11.	k t m q r	k t m kq s	„ „	k t m ? r	„ „	„ „	k t m k r	k t m ? r
12.	g x v r c	k x v r ct	g x v t? c	g x v t? r	„ „	„ „	q g v c ?	„ „
13.	d m r s l	„ „	d m r s t?	„ „	„ „	„ „	„ „	d m r s f
14.	w p s k r	w b s q l	„ „	w p s k t	„ „	„ „	w p s k p	w p s k t
15.	f z n h x	f n c h x	f z s h x	f z n p x	„ „	f z n t? x	f z n h z	„ „
16.	b r s v m	p r s w m	b r s n? v m	b r s ? m	b r s v n	b r s v x m	„ „	b r s w? m?
17.	n v x r s	n x v f s	„ „	n v x t? s	„ „	„ „	„ „	„ „
18.	t x w z p	t x w c p	t x w t? p	„ „	t x w z v?	t x w p c?	„ „	t x w n? z? p
19.	s b c q f	s b c p w	„ „	s b c r? f	s b ? q f	„ „	„ „	„ „
20.	s d r q g	s d r k g	„ „	s d r ? g	„ „	„ „	s d r y g	„ „

Versuchspersonen (Herr Referendar C.) beziehen, er habe bei Exposition von Ziffern allerdings sofort den Eindruck, daſs es Ziffern seien, wisse aber zunächst nicht, was für Zahlen damit bezeichnet würden; auch die Erklärung Ch.s ist hier zu erwähnen, er habe bei Zahlen öfters das Gefühl, alles deutlich zu sehen, ohne zu erkennen, bei Buchstaben hingegen dies fast nie.[1] Es ist wohl anzunehmen, daſs die vielfach mit der Auffassung der Schriftzeichen so innig verbundene Reaktivierung der Lautbilder bei Zahlen sich etwas langsamer vollzieht als bei Buchstaben. Von Bedeutung für das Reproduktionsresultat mag dabei auch der Umstand sein, daſs der Lautwert für Buchstaben unserem Bewuſstsein in anderer Weise wesentlich ist als für Zahlen. Bei diesen letzteren handelt es sich um die Auffassung eines quantitativen Symbols. Ich selbst habe beim Sehen und Hören von 8, 9 im Vergleich zu 2, 3 eher den sofortigen Eindruck von einer gröſseren Masse, Höhe oder Wucht als von lautlichen Differenzen. Den Buchstaben hingegen haftet ihr Lautwert von vornherein an. Von der Lesegewohnheit her stammt ferner die Tatsache, daſs die jeweilige Aufeinanderfolge der Buchstaben bei der Ablesung des Bildes diesen Zeichen eine gegenseitige Beziehung verleiht, wodurch sie einerseits in ihrem akustischen Gesamtcharakter Rückhalt gewinnen, andererseits einzeln in ihrem Lautgehalt Wandlungen ausgesetzt sind. Die Zahlen stehen sich einzeln für sich genommen isolierter gegenüber, sind sozusagen gröſsere Individualitäten, sie scheinen sich nicht zu verbinden, eher zu drängen, wie häufig, wenigstens zum Teil aus dieser Ursache, von den Versuchspersonen erklärt wurde. Die Bedeutung dieses Unterschiedes wird noch besonders durch die groſse Mannigfaltigkeit der Lautbilder im Alphabet gesteigert; besonders ist hervorzuheben, wie bestimmte Schattierungen von Lauten, die gegenseitig recht schwach abgegrenzt sind, durch eine eigene Buchstabengestalt im Alphabet vertreten sind. Man denke an Buchstaben wie d, t; m, n; g, k, h; c, s, z; b, p (v, f). Bei den Ziffern können hier höchstens zwei und drei und — noch seltener — vier und fünf in Betracht kommen.

Stehen die Zahlen in bezug auf Lautverwechslungen etwas besser, so sind diese Vorteile allerdings durch die Nachteile ihrer

[1] Hierzu würde das Urteil stimmen, das Finzi aus seinen Versuchen ableitet (a. a. O. S. 375), daſs nämlich Buchstaben leichter gemerkt werden als Zahlen.

optischen Gestalt aufgewogen. Bei den von mir ausschliefslich benutzten lateinischen Lettern hebt sich die Mehrzahl der Buchstaben relativ deutlich voneinander ab; optisch sehr ähnlich sind allerdings Buchstaben wie p und q; h, b und d; l und t; k und h; v und r; m und n; n und h; v und w; w und m; auch l und i (das zwar in den hier mitgeteilten Experimenten nicht zur Anwendung kam, jedoch ohne dafs die Versuchsperson über diese Nichtverwendung des Vokals unterrichtet war).[1] Aber noch weit ungünstiger in bezug auf gegenseitige Gestaltabgrenzungen stehen die Ziffern mit ihren immer wiederkehrenden Strichen, Kurven und Bogen: 3 ähnelt der 2, 5, 8 und 9; 7 und 1 ähneln einander, ebenso 6 und 9; 4 und 7. Es bietet sich hier also, wie man sieht, ein weiter Spielraum für falsche Lesungen.[2] Andererseits bieten die verschiedenen Reihen von Zahlen ganz anders

[1] Es läfst sich, wie ein Blick auf die Buchstaben in den beiden Gruppen von akustisch und optisch nahegelegten Verwechslungen zeigt, leicht erkennen, wann eine Vertauschung auf dem Wege einer leichten lautlichen Verschiebung bzw. einer ungenauen visuellen Erfassung des objektiv gegebenen Reizelementes entstanden ist. Derartige Verwechslungen, z. B. (akustisch) eines c und z, eines b und p oder (optisch) eines p und q, w und m rangieren offenbar nicht mit solchen schweren „Fälschungen" wie etwa, wenn statt c ein m oder statt r ein h reproduziert wird. Jene Verwechslungen habe ich dann, wo die in den Reproduktionen vorkommenden Fälschungen zusammengezählt werden, nur als halbe, nicht als ganze Fehler berechnet.

[2] Von nahestehenden Verwechslungen kann bei den Zahlen, wie oben bemerkt wurde, wesentlich nur in visueller Hinsicht die Rede sein. Der Gestalt nach fallen die Ziffern in 2 Gruppen. Die Hauptgruppe befafst die Zeichen 2, 3, 5, 8, 6, 9, 0, welche durch Kurven und Bogen charakterisiert sind. Dem Rest 1, 4, 7 sind ein oder ein paar Striche gemeinsam. Innerhalb dieser beiden Gruppen wird eine Vertauschung zweier Ziffern aufserordentlich leicht gemacht. Es kann demnach einerseits die Abweichung der Reproduktion von dem objektiv dargebotenen Zeichen visuell nach vielen Richtungen hin veranlafst sein; andererseits aber braucht bei der geringen Anzahl von zu Gebote stehenden Zeichen — im ganzen 10 Ziffern — die Reproduktion nicht notwendigerweise durch die oben erwähnte optische Verschiebung des Bildes verursacht zu sein, auch wenn das Zeichen im Reizbild und das im Reproduktionsbild einander ähneln, sondern die fälschlich getroffene Wahl kann auf andere Weise begründet sein. Ich habe darum bei den Zahlen davon absehen zu müssen geglaubt, Halb- von Ganzfehlern zu unterscheiden. Sehr viel macht dieser Unterschied in der Berechnung nicht aus, aber er ist doch immerhin zu beachten, wenn man einen genauen Eindruck von der Fehlerhaftigkeit der Buchstaben-, im Vergleich zu den Zahlenreproduktionen, haben will.

als solche von Buchstaben dem Auge ein unverändert gleichmäfsiges Bild. Die Ziffern, wie sie in den Reizbildern benutzt werden, waren von gleicher Höhe und Breite.[1] Das Verhältnis des einzelnen Bildelementes zur Gestaltqualität des Gesamtbildes blieb insofern ziemlich dasselbe, um was für eine Ziffer es sich auch handelte. Diese Gunstlage kommt nicht in demselben Maſse den Buchstabenbildern zugute; das Verhältnis des einzelnen Bildelementes zur Gestaltqualität des Gesamtbildes ist hier ein ungleichmäſsiges; die spezielle Form der einzelnen Schriftzeichen variiert reichlich nach Höhe wie nach Breite; einige Buchstaben sind mittelzeilig, aber breit, andere ober-, wieder andere unterzeilig; insofern sich hierdurch unterschiedliche Merkmale der verschiedenen Lautzeichen ergeben, haben wir darin einen Vorteil für die Auffassung erkannt; nicht weniger klar und durch ausdrückliche Aussagen bestätigt ist die Tatsache, daſs die Unebenheiten des Bildes, die sich aus dem beträchtlichen Wechsel der Buchstaben ergeben, eine Erschwerung der apperzeptiven Arbeit darbieten können.

Je nachdem bei dem einzelnen Beobachter das eine oder das andere der oben geschilderten Momente die Wahrnehmung besonders beeinfluſst, erscheint die eine oder die andere der beiden Arten von Schriftzeichen am leichtesten erkennbar. Für die Buchstabenbilder stellt die Lesegewohnheit, anders als bei Zahlen, eine gewisse Einheit des Bildes her. Diesem Gefühl gab eine Versuchsperson, Pı . . ., Ausdruck, wenn er erklärte, daſs er die Buchstaben durchweg in einer Reihe von links nach rechts mit scheinbar stetiger Abnahme der Deutlichkeit derselben wahrnehme, während ihm bei Zahlen nur die drei ersten Ziffern zusammengehörig erscheinen, worauf die übrigen die nach rechts stehenden Ziffern sich erst sprungweise den anderen anfügten. Damit ist die Aussage des Hauptmanns E. zu vergleichen: Die Buchstaben drängten sich nicht so, es komme ihm vor, als bliebe

[1] Wie auch hierbei Übung mitspielt, dafür gibt der folgende Fall ein gutes Beispiel. Bei einer Versuchsperson, Prof. Kr.-M. fand es sich (Versuche α), daſs die Zahlenreihen auch nicht annähernd bewältigt werden konnten; auch bei 1/3 Sek. Expositionszeit waren nie mehr als 2—3 Zahlen herauszubringen. Die Erklärung hierfür war die: Kr.-M. hat eine ausgeprägte Abneigung gegen die gewöhnlichen, auch von mir benutzten Zahlentypen. Ihm als Mathematiker ist die in Logarithmentafeln übliche Druckform geläufig, bei der die meisten Ziffern über oder unter die Linie ragen.

ihm bei ihnen mehr Zeit für die letzten Elemente als bei den Zahlen. Eine dritte Versuchsperson, Dr. Gr., fand, daſs sich die Buchstaben glatter und enger aneinander schlössen. Ich selbst verspüre, unter Umständen, in der Aufeinanderfolge der Buchstaben eine gewisse Stütze für die Reproduktion. — Wenn die Schriftzeichen auf gerader Linie stehen, habe ich bei sechsstelligen Bildern gefunden, daſs Buchstaben und Zahlen bei der Reproduktion meist ziemlich gleichstehen; sonst, bei Abweichung von dem Linienschema, werden die Buchstabenreproduktionen bei mir wie bei den meisten fehlerhafter. Jedoch gibt es Ausnahmen. So fallen Zahlenreproduktionen ohne Ausnahme besser als Buchstabenreproduktionen bei Schu. aus, und umgekehrt Buchstabenreproduktionen besser als Zahlenreproduktionen durchweg bei v. H. (vgl. Kr.-M.). Es sind also die Versuchsergebnisse, insofern ihre Abhängigkeit von der Art der Schriftzeichen betrachtet wird, von zum Teil individuellen Faktoren bestimmt. Auch das Gefühl der Versuchsperson wird bei den verschiedenen Reizbildern in sehr verschiedener, bald anregender, bald verstimmender Weise beeinfluſst. Die rein geometrische Konstruktion der Bilder spricht dabei wesentlich mit. Über diesen Punkt gleich im folgenden.

2. Von der Anordnung der Reize.

Die Frage nach der Anordnung der Reize hat einen doppelten Sinn. Erstens kann gemeint sein die Reihenfolge der Schriftzeichen, nach der bei der Auffassung stattfindenden Ablesungsmethode. Es ist von vornherein nicht ausgemacht, daſs das Bild b c x der Versuchsperson dieselbe Erkennungs- oder Reproduktionsaufgabe stellt wie das Bild c b x. In der Tat haben die Experimente bewiesen, daſs hier erhebliche Unterschiede vorhanden sein können — zwar bei den Zahlen nicht so sehr wie bei den Buchstaben. Doch spielt dieser Faktor der Anordnung auch bei jenen gelegentlich für die Erkennung eine gewisse Rolle. Die 0 — und zum Teil auch die 1 — war besonders in der erwähnten Hinsicht eine merkwürdige Ziffer. Sie konnte faszinierend wirken und für den Gesamteindruck des Bildes konnte ihre Stelle unter den anderen Ziffern entscheidend sein. So erklärte z. B. Ch. ein paarmal bei Bildern, in denen die 0 in der Mitte stand, daſs sich die übrigen Ziffern rechts und links gewissermaſsen als zwei zusammengehörige Hälften des

Bildes um die 0 herumgruppierten.[1] Noch viel mehr als bei den Ziffern ist die Reihenfolge der zum Lesen dargebotenen Buchstaben von Bedeutung. Wie die verschieden aussehenden Buchstaben beieinander stehen, ob kleine bei kleinen, grofse dazwischen, oder mehrere grofse beieinander usw., das sind alles Umstände, die in erleichternder oder erschwerender Weise die Lösung der Aufgabe beeinflussen. Nach mehrfacher Aussage der Versuchspersonen — besonders halte ich mich an die präzisen Detailangaben des Herrn WITH — ist eine gute Gestaltqualität des Bildes die Aufeinanderfolge von mehreren kleinen Buchstaben, ferner die Durchbrechung einer Reihe von kleinen Buchstaben durch einzelstehende grofse, ober- oder unterzeilige Buchstaben, die dann gewöhnlich im Gesichtsbild dominieren; als schwerer, ja unter Umständen direkt störend, wird es empfunden, wenn zwei oder mehrere grofse Buchstaben nebeneinander im Bilde stehen.[2]

Eine Vereinfachung der psychischen Arbeit entsteht bisweilen dadurch, dafs, zumal im Gesichtsbild, sofort bei Einwirkung des Reizes, gelegentlich ein Element nicht eigens für sich als selbständige Einzelheit aufgenommen, sondern in engster Zusammengehörigkeit mit einem anderen Bildelement, gewissermafsen als dessen Trabant, aufgefafst wird. Ich habe dies besonders in Zahlenbildern bei der Ziffer 1 gefunden, zumal wo sie links vorn im Bilde stand, wo die Einzelheiten durchweg am deutlichsten aufgefafst wurden. In anderen Fällen wiederum fiel diese Unterordnung eines einzelnen Elementes aus, dafür aber bildeten zwei Elemente gewissermafsen zusammen eine Gruppe

---

[1] Bei der 0 (vgl. 1 und 7) sind keine derartigen unterscheidenden Merkmale wie bei den gewöhnlichen Schriftzeichen. Das Vorhandensein vieler unterscheidender Merkmale mufs die Erkennungsarbeit komplizieren. (NB. Widerstreit der Residuen, bevor die betreffende Identifikation vollführt ist!) Eine Summe von Hemmungen, die bei anderen Ziffergestalten vorkommen, fallen demnach hier aus. Das Resultat ist eine Erleichterung der Auffassung. Was aber ohne Anstrengung erkannt wird bzw. als bekannt rasch auffällt, prävaliert oft im Vorstellungsleben und mag als Ordnungsmotiv unter etwaigen sonstigen Simultaneindrücken figurieren. Man denke beispielsweise an die Wirkung, die es hat, wenn in einer Klangmasse plötzlich ein besonders wohlbekanntes Motiv wahrgenommen wird.

[2] Hierbei zeigen sich bedeutende individuelle Unterschiede. PFU. fand es besonders störend, wenn direkt nebeneinander zwei kleine Buchstaben (wie z. B. c v) standen.

für sich, erschienen einander gegenseitig zugeordnet, anders als die anderen Bestandteile des Bildes. Zwei derartig bei der Auffassung verbundene Glieder nahmen vielfach innerhalb des Bildganzen eine bestimmte symmetrische Stellung ein, wodurch ein optisch eigenartiger Eindruck veranlaſst wurde.

Ich bin hiermit auf den zweiten Punkt gekommen, an den bei der Frage von der Anordnung der Reize gedacht werden muſs: die geometrische Konstruktion der Bilder. Unsere Bilder wurden in Reihe, Doppelreihe oder Quincunx angeordnet. Wie sehr die Faſslichkeit des Reizbildes von ihrer Konstruktion abhängt, geht aus der folgenden Zusammenstellung der mit heterogenen Bildern gewonnenen Resultate der Versuchspersonen hervor. Es handelt sich dabei, wie ja auch die Numerierung der Tabellen andeutet, um 2 mal 3, also 6 Gruppen, weil von jedem Schema Versuche sowohl an Buchstaben wie an Zahlen ausgeführt wurden. Von Fehlern seien an dieser Stelle die Permutationen ganz auſser Acht gelassen, da sie ja keine substanzielle Unrichtigkeit der Auffassung bzw. Unzulänglichkeit des Behaltens bedeuten. Als Fehler oder — wie R. sich ausdrückt — als absolute Fehler sind Fälschungen und Auslassungen zu betrachten. Ich bezeichne, der Anordnung der oben mitgeteilten Tabellen folgend

mit I 6stellige Zahlenbilder auf gerader Linie
„ II „ Buchstabenbilder „ „ „
„ III „ Zahlenbilder auf Doppellinie
„ IV „ Buchstabenbilder „ „
„ V 5stellige Zahlenbilder in Quincunx
„ VI „ Buchstabenbilder „ „

Berechnet man prozentweise auf Anzahl der ausgeführten Experimente (NB. nur der heterogenen) die Menge der Fälschungen und Auslassungen in den reproduzierten Bildern, so finden sich[1]:

[1] Wo das Reproduktionsbild auſser den im objektiven Bilde dargebotenen Elementen noch ein überschüssiges Schriftzeichen enthält, ist dies in der Zusammenrechnung nicht als Fehler mit den anderen Fehlern zusammengerechnet. Es fragt sich doch zunächst: Wie steht es um die objektiv vorgeführten Schriftzeichen? Sind sie in der Reproduktion wiedergegeben und richtig wiedergegeben?

I auf 140 Exper.	16%	Auslass.	33%	Fälsch.	49%	Gesamtfehler
II „ 140 „	34%	„	30%	„	64%	„
III „ 70 „	17%	„	30%	„	47%	„
IV „ 70 „	33%	„	46%	„	79%	„
V „ 70 „	7%	„	17%	„	24%	„
VI „ 70 „	10%	„	40%	„	50%	„

Es ist in gewisser Hinsicht nur widerstrebend, dafs ich die obige Zusammenrechnung der Fehler aufführe. Die Prozentzahlen scheinen unwiderleglich zu bezeugen, dafs rein allgemein bei jeder Bildform die Buchstaben bei der Reproduktion am schlechtesten wegkommen; aber die Summierung der Fehler führen wir ja nur aus, wenn wir für einen Augenblick das Prinzip der individuellen Differenzen preisgeben, das wir doch als so wesentlich in der Psychologie betonten. In der Berechnung verschwindet auch ganz die Tatsache, worauf gelegentlich hingewiesen wurde, dafs bei einer Versuchsperson v. H., entgegen der gewöhnlichen Sachlage, die Zahlenbilder am fehlerhaftesten reproduziert werden. Dennoch haben die obigen Zahlenangaben einen Wert, weil sie, wenn auch in groben Umrissen, einen Einblick darin gewähren, wie die Zahl der Elemente oder die Konstruktion des Bildes oder beide in Verbindung die Fehlerskala in auf- oder absteigender Richtung bestimmen; es ist natürlich unstatthaft, die Werte im einzelnen zu pressen, aber die Differenzen, die sich aus einem summarischen Vergleich der verschiedenen Reproduktionsgruppen ergeben, sind doch in mehreren Punkten zu grofs, um übersehen werden zu dürfen.

Auffällig ist in erster Linie die Tatsache, wie wesentlich gerade für die Buchstaben die Konstruktion der Bilder ist.

6 Buchstaben auf gerader Linie werden von den meisten Versuchspersonen nicht erheblich schwerer gelesen wie 5 Buchstaben angeordnet in Quincunx (Ausnahme bei Frl. Se.). Man vergleiche II mit VI[1]; die Fehlerhaftigkeit der Reproduktion ist für dies 5stellige Buchstabenbild genau so grofs wie für das

[1] Bei Reihen, die zwei identische Elemente enthalten, stehen sich beim Schema: 6 Elemente auf gerader Linie die beiden Arten von Schriftzeichen, Buchstaben und Zahlen hinsichtlich der Güte der Reproduktion vollständig gleich, wenn wir unsere 7 Versuchspersonen zusammennehmen. Aber auch bei den heterogenen Bildern desselben Schemas ist der Unterschied in den Reproduktionen der beiden, 15%, kein grofser.

6stellige *Zahlenbild* (gerader Linie). Man vergleiche VI und I. Hingegen weisen Reproduktionen von 5 *Ziffern* in Quincunx nur halb so viel Fehler auf, wie Reproduktionen von 6 Ziffern auf einfacher oder Doppellinie. Vgl. V mit I und III. Auch die Versuche *α* ergaben entsprechende Fehlerresultate.

Die verschiedene Konstruktion der Bilder, wonach die Elemente in dem einen Fall nahe nebeneinander, in dem anderen Fall in einem gröſseren Abstand voneinander angebracht sind, hat also bei Buchstaben und Zahlen sehr verschiedene Resultate gehabt. Die Buchstaben scheinen — jedenfalls wo sie nicht in zu groſser Anzahl vorkommen — auch wenn silbenlos und sinnlos aneinandergereiht, in der *vom Lesen* her gewohnten Anordnung leichter aufgefaſst bzw. besser behalten und jede Abweichung hiervon als störend empfunden zu werden: *ein neuer Beleg für die radikale Bedeutung der Übung bei Erkennungs- und Gedächtnisaufgaben.*[1] Darin, daſs die Fehler beim Schema 6 durchweg Fälschungen und nicht Auslassungen sind, erblicke ich einen Beweis für die Richtigkeit der obigen Erklärung. Das Bild war eben vom Auge bequem überblickt[2], nichts fiel beim Sehen aus oder wurde übersprungen; erst wo es sich zeigen sollte, was erkannt bzw. behalten war, trat die Schwierigkeit der Aufgabe hervor.

In derselben Richtung gehen die Fehlererscheinungen, wenn wir das Linien- und Doppellinienschema betrachten. Während die Differenz des Fehlerbetrags zwischen Buchstaben und Zahlen auf gerader Linie nur auf ca. 15 % anzusetzen ist, ist sie beim Doppellinienschema über 30 %. Wiederum ist hier im Vergleich zu dem geradlinigen Bild eine groſse Zunahme der Fälschungen zu konstatieren. Es mag dies zum Teil mit später zu be-

---

[1] 5stellige Buchstabenbilder, bei denen die Bildelemente nicht in Quincunx, sondern auf gerader Linie angeordnet waren, wurden, wie eine Menge von Versuchen (Versuch *α*) bewiesen, ebensogut oder noch besser reproduziert als 5stellige Zahlenbilder.

[2] Hinsichtlich der Reihenfolge, in der, nach Aussage der Versuchspersonen, die einzelnen Elemente des Quincunxbildes aufgefaſst wurden, sei angeführt, daſs durchweg gelesen wurde, wie die Zahlen im nachstehenden Bilde ausdrücken:

1 2
3
4 5

. In Ausnahmefällen wurde

2 3
1
4 5

gelesen (so Frl. Sb. konstant); seltener:

1 4
3
2 5

.

sprechenden Neigungen zur Assimilation der in den beiden Bildhälften des Doppellinienbildes korrespondierenden Stellen zusammenhängen; zum wesentlichen Teil aber erkläre ich mir den Zuwachs des Fehlbetrags aus der durch die Bildform veranlaſsten Unterbrechung einer sukzessiv erfolgenden Lesung des Doppellinienbildes; es wird nach übereinstimmenden Angaben der Versuchspersonen zuerst die obere Reihe von links nach rechts, dann die untere Reihe gleichfalls von links nach rechts gelesen. Bei den Ziffern, die jede für sich isoliert zur Geltung kommen, gibt diese Ablesungsbedingung keine Verschlechterung des Resultats; vgl. III und I; bei den Buchstaben aber ist es — und zwar wohl aus dem oben angeführten Grunde — (weil die Buchstaben sich in dem Bewuſstsein des Lesers aneinander lehnen) von störender Wirkung, daſs durch den an 3. bis 4. Stelle der Ablesungsfolge vorliegenden Knick die Aneinanderreihung der Einzelelemente unterbrochen ist.

Höchst beachtenswert ist bei den verschiedenen Bildern die Verteilung der Fehler auf die verschiedenen Stellen im Bilde bei Buchstaben und bei Zahlen. Wir legen, indem wir aus leicht ersichtlichen Gründen von den Quincunxbildern absehen[1], die konstante Ablesungsart beim Linien- und Doppellinienbilde zugrunde und bezeichnen die Reihenfolge der einzelnen Stellen durch entsprechende Zahlen. Wir bekommen dann folgendes Ordnungsschema: 1 2 3 4 5 6 und $\begin{matrix}1\,2\,3\\4\,5\,6\end{matrix}$. In sämtlichen Bildern entfallen auf die ersten 3 Stellen nur sehr wenig Fehler. Im übrigen verteilen sich die Fehler folgendermaſsen. In den Zahlenbildern entfallen: bei der Reihe I (6 Ziffern auf gerader Linie) 16 % sämtlicher gemachter Fehler auf die 4. Stelle, 22 % auf die 6. Stelle, 54 % auf die 5. Stelle; bei der Reihe III (6 Ziffern auf Doppellinien) 12 % der Fehler auf die 4. Stelle, 24 % auf die 6. Stelle und 58 % auf die 5. Stelle. In den Buchstabenbildern entfallen: bei der Reihe II (6 Buchstaben auf gerader Linie) 29 % der Fehler auf die 4. Stelle, 24 % auf die 6. Stelle, 32 % auf die 5. Stelle; bei der Reihe IV (6 Buchstaben auf Doppellinien) 23 % der Fehler auf die 4. Stelle, 29 % auf die 6. Stelle, 40 % auf die 5. Stelle. Die 5. Stelle, die vorletzte im

[1] Übrigens ist auch bei Quincunxbildern die Stelle unten links (gewöhnlich in der Reihenfolge als die vorletzte gelesen!) die am meisten gefährdete.

Bilde, erscheint, wie man sieht, überall besonders gefährdet; der Grund wird uns an einer anderen Stelle beschäftigen. Was hier als auffallend hervorgehoben werden soll, ist die Tatsache, dafs die Fehler, wo es sich um Buchstaben handelt, sich lange nicht dermafsen auf diesen Punkt konzentrieren wie bei Zahlenreproduktionen. In Buchstabenbildern verteilen sich die Fehler viel mehr, was besonders durch die gröfsere Fehlerhaftigkeit der 4. und auch der 6. Stelle beleuchtet wird. Sollte nicht die Erklärung hierfür darin liegen, dafs, wegen der grofsen Übung im Lesen, die Buchstaben auch an der ungünstigsten Stelle verhältnismäfsig häufig erfafst werden, dafs aber andererseits die mannigfaltige Gestaltqualität der einzelnen Bestandteile des Buchstabenbildes und die grofse Variation der Lautwerte anders als bei Zahlenbildern überall im Bilde zu Verwechselungen und Verwirrung Anlafs geben?

V. Unterschiede in der Auffassung und der Reproduktion.

1. Typische Unterschiede.

Die Versuchspersonen, die zu einer experimentellen Untersuchung herangezogen werden, sind untereinander sehr verschieden. Sie lassen sich jedoch vielfach nach bestimmten gemeinsamen Merkmalen in Gruppen zusammenfassen. Man hat sich gewöhnt, in der Psychologie solche Gruppen als Typen zu bezeichnen. Bei unseren Versuchen, wo es sich um die — schriftliche oder mündliche — Reproduktion von Gesichtsbildern handelte, lassen sich wesentlich drei solche Typen unterscheiden: der visuelle, der akustisch-motorische und der gemischte Typus. Die Reproduktionen der einzelnen Versuchspersonen verraten, welchem bestimmten Typus sie angehören. Der Begriff der sich zum Teil auf die Verhältnisse bei der Auffassung, zum Teil auf die Tatsachen des Gedächtnislebens bezieht, ist in letzter Zeit sehr häufig und eingehend erforscht.[1] Ich führe darum im folgenden nur

[1] Galton: Inquiries into human faculty and its development. London 1883. S. 114 ff. und Taine in seinem Werke L'intelligence, übersetzt von L. Siegfried, Bonn 1880, Bd. I, S. 61 ff., betonten zuerst das Vorhandensein von Gesichtsbildern „number forms" (Galton) bei Personen, die grofser Leistungen im Kopfrechnen fähig waren. Später glaubte man dann bei

solches an, was an der Sache neu oder besonders charakteristisch erscheint.

---

der Untersuchung von zwei solchen eminent befähigten Rechenkünstlern, Inaudi und Diamandi, die beiden Haupttypen der Reproduktion, den akustischen und den visuellen, in ihrer vollen Reinheit aufgezeigt zu haben: Inaudi mufste alle Zahlen nachsprechen, um sich deren Lautbild einzuprägen. Diamandi dagegen trug die gehörten Zahlen zum Zwecke der Reproduktion in ein vorgestelltes visuelles Schema ein. Siehe A. Binet: Psychologie des grands calculateurs et joueurs d'échecs. Paris 1894. S. 28, 64 ff. und 114 ff., 132 ff. Ein neues Licht warfen weiter auf unseren Gegenstand pathologische Studien über die Aphasie und ähnliche Erkrankungen, so vor allem der von Charcot mitgeteilte Fall eines Kaufmannes, der, zuvor ausgesprochen visuell, infolge einer starken Gemütserschütterung völlig ins akustische Extrem umschlug und nunmehr alles laut lesen mufste, um es zu verstehen, wobei ihn die das Sprechen begleitenden Muskelempfindungen unterstützten. Vgl. Charcot, leçon rec. p. Dr. Bernard. Le Progrès Médical 1883. S. 568 ff. Vgl. ferner die von Pfeiffer (Über Vorstellungstypen. Pädag. Monographien, herausgeg. von Meumann, Bd. 2. 1907. S. 33) erwähnten Fälle der „Vikarierung" der einzelnen Sinnesgebiete. Der neu gewonnene Einblick in die mögliche Isolierung der genannten psychischen Funktionen wurde alsbald in einer Reihe von psychologischen Arbeiten verwertet. So hat Finzi in seinen Untersuchungen über Auffassungs- und Merkfähigkeit (Kraepelins Psychol. Arbeiten III, S. 289 ff., 366, 369) bei zwei seiner Versuchspersonen den visuellen Reproduktionstypus konstatiert und beschrieben. G. Ballet (Le langage intérieur et les diverses formes de l'aphasie. Paris 1888) erörtert die Lebhaftigkeit und Dauer der visuellen Bilder bei verschiedenen Individuen. Vgl. Paulhan, Le langage intérieur. *Revue philosophique* 1886. Eine eingehende kritische Erörterung auch der hier erwähnten psychologischen Fragen liefert A. Löchen in seiner norwegisch verfafsten Schrift: Spoergsmaal vedkommende de afasiske Sygdomme. Christiania 1888. Am methodischsten haben G. E. Müller und F. Schumann: Exp. Beiträge zur Untersuchung des Gedächtnisses, *Zeitschr. f. Psychologie* 6, 1894, S. 295 ff. die individuellen Differenzen behandelt. Hieran schliefst sich eine kurze Abhandlung von Jonas Cohn: Exp. Unters. über das Zusammenwirken des akustisch-motorischen und visuellen Gedächtnisses, *Zeitschrift f. Psychol.* 15, 1897, S. 161 f. (S. auch die Bemerkungen von G. E. Müller u. A. Pilzecker, *Ebda.* Ergänzungsbd. I, 1900, S. 14 ff.) Auf dem Psychologenkongrefs in Giefsen 1904 wurde das Problem der Gedächtnistypen eifrig erörtert im Zusammenhang mit den erstaunlichen Leistungen eines der Versammlung vorgestellten Rechenkünstlers Dr. Rückle; dessen Zahlenoperationen lagen, wie er angab, optische Bilder zugrunde, aber akustisch-motorische Stützen waren wesentlich dabei mitwirksam. Indessen waren in dem Psychologischen Institut in Berlin schon einige Zeit viele Versuche an dem Schumannschen Tachistokop ausgeführt, um die hier berührte Frage eingehender zu studieren. Schon in einem Sitzungsbericht des psychologischen Vereins in Berlin im Jahre 1899 (siehe *Zeitschr. für pädag. Psychol.* 1, S. 97 f.) konnte F. Schumann auf gewisse auffällige Unter-

Das an dem einzelnen Individuum Typische, wovon hier die Rede ist, trifft sowohl die Auffassung wie das Behalten des Wahr-

schiede in den Reproduktionsweisen hinweisen und als Resultat der von dem Institut ausgeführten Experimente kurz angeben, dafs ein Teil der Versuchspersonen das Gesichtsbild ihnen vorgelegter Buchstaben behält und es beim Hersagen im Geiste abliest, dafs bei anderen akustisch-motorische Bilder sich aufdrängen, während ihnen die entsprechenden Gesichtsbilder zum Teil ganz verwaschen erscheinen, zum Teil als Wahrnehmungsbilder nicht irgendwie ihrem Bewufstsein gegenwärtig sind. Zu vergleichen ist hier das kurze Referat SCHUMANNS über die wesentlichen Ergebnisse von der weiteren Verfolgung der erwähnten Untersuchungen im Bericht über den 1. Kongrefs für exp. Psychologie S. 34 ff.; ferner derselbe: Psychologie des Lesens, 2. Kongrefs für exp. Psychologie, Bericht 1907, S. 153 ff. (Dieses Heft S. 1 ff.)

Mehrere jüngere Arbeiten, zum Teil mit ausgeprägt pädagogischen Gesichtspunkten, sind der Frage der Auffassungs- bzw. Gedächtnistypen gewidmet. Aufser der schon erwähnten Untersuchung von PFEIFFER seien besonders folgende hier erwähnt: F. KEMSIES Gedächtnisuntersuchungen an Schülern, *Zeitschr. f. pädag. Psychol.* 2, S. 21 f. Vgl. 3, S. 174. 1900 u. 1901. E. MEUMANN: Über Ökonomie und Technik des Lernens. Separatabdruck aus „Die Deutsche Schule", VII. Jahrg., H. 3–7, S. 37 ff. Sehr lehrreich: Derselbe, Die Methoden zur Feststellung des Vorstellungstypus. Abh. in Die exper. Pädagogik, hrsgeg. von E. MEUMANN, Bd. 4, S. 23 ff. NETSCHAJEFF, Exp. Untersuchung über d. Gedächtnisentwicklung bei Schulkindern, *Zeitschr. f. Psychol.* 24, 1900. Derselbe: Über Auffassung, Sammlung von Abhandlungen aus dem Gebiete der pädag. Psychologie und Physiologie III, H. 5. EPHRUSSI, Exp. Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis, *Zeitschr. f. Psychol.* 37, 1905. PAUL THIEME, Über Sinnestypen und ihre Berücksichtigung im Unterricht. Praxis der Erziehungsschule I, H. 5 u. 6. CHR. UFER, Über Sinnestypen und verwandte Erscheinungen, Pädag. Magazin, H. 2. R. H. PEDERSEN, Exp. Untersuchungen der visuellen und akustischen Erinnerungsbilder, angestellt an Schulkindern. *Arch. f. d. ges. Psychol.*, herausgeg. von MEUMANN, IV, 4. 1905. LOBSIEN, Exp. Untersuchungen über die Gedächtnisentwicklung bei Schulkindern, *Zeitschrift f. Psychol.* 27, 1902. E. FRÄNKL, Über Vorstellungselemente und Aufmerksamkeit. Augsburg 1905. POHLMANN, Exp. Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis. Berlin 1906. VICTOR EGGER, La parole intérieur. 2. Aufl. Paris 1904. C. STÖRRING, Vorlesungen über Psychopathologie, Leipzig 1900, gibt (a. a. O. S. 160) einen Aufrifs der anzunehmenden physiologischen Äquivalente im Hirnapparat. Weitere hierher gehörige Arbeiten von WERNICKE, KUSSMAUL, LICHTHEIM, SOMMER u. a. sind angegeben bei A. TSCHERMAK, Die Physiologie des Gehirns; NAGELS Handbuch der Physiologie des Menschen Bd. 4, S. 116 ff.

Verhältnismäfsig viel Beachtung hat der sog. motorische Typus gefunden. Gewisse Forscher haben behauptet, dafs sowohl Denken als auch Sprechen und Schreiben bei manchen Personen wesentlich auf Grund von Bewegungsvorstellungen zustande kämen. Weitgehende Behauptungen in dieser Beziehung finden sich bei STRICKER: Studien über die Sprach-

genommenen. Das Wesen der Differenzierung in Typen ist zunächst zu suchen in der verschiedenen Art, in der nach einer Sinnesempfindung bei den verschiedenen Individuen durch Erregung der betreffenden Hirnzentren Vorstellungsbilder früherer Wahrnehmungen gleichen oder verwandten Inhaltes reproduziert werden, um mit dem augenblicklichen Sinneseindruck zu verschmelzen. Diese Residuen früherer Sinneserfahrungen können nämlich besonders für ein bestimmtes Sinnesgebiet lebhaft erregt werden, in grofser Bereitschaft liegen oder sich in grofser Fülle einstellen: bei dem Akustiker die auditiven, bei dem Visuellen die optischen Residuen. Das Verschmelzen dieser reproduzierten Vorstellungsbilder mit der augenblicklichen Sinneswahrnehmung ist wohl die Grundlage dafür, dafs etwas uns rein gefühlsmäfsig als bekannt anmutet (Bekanntheitsqualität!). Jedenfalls scheint Eindringlichkeit und Fülle der reproduzierten Vorstellungsbilder (Residuen früherer Wahrnehmungen) dasjenige zu sein, das vornehmlich dem Sinneseindruck den Charakter von etwas Erkanntem, etwas dem Sinne nach Aufgefafstem verleiht.

a) Der visuelle Typus.

Psychologisch ist für diesen Typus charakteristisch, dafs die Versuchsperson sich bei der Reproduktion ausschliefslich oder fast ausschliefslich auf Gesichtsbilder stützt, die dem Bewufstsein deutlich gegenwärtig sind. Diese Gesichtsbilder sind in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle visuelle Vorstellungen: ich bezeichne sie als sekundäre, spontan hervorgebrachte Gedächtnisbilder; sie tauchen kürzere oder längere Zeit nach dem Verschwinden der ursprünglichen Empfindung auf, können sehr lange andauern, sich vielfach einer fast halluzinatorischen Sinnlichkeit erfreuen und beliebig oft reproduziert werden.[1]

Aber wir müssen noch eine zweite psychologische Äufserung der Visualität erwähnen, auf die vor allem SCHUMANN hingewiesen

vorstellungen. Wien 1880. Exaktere Beiträge zur Kenntnis der motorischen Reproduktion liefern die Selbstbeobachtungen von R. DODGE: Die motorischen Wertvorstellungen. Halle a. S. 1896. S. 35 ff. Gleich STRICKER und DODGE konstatierte auch BALLET a. a. O. S. 52, dafs bei ihm Bewegungsvorstellungen zur Reproduktion von Lauten und Worten eine grofse Rolle spielen.

[1] Vgl. K. ECKHARDT, Visuelle Erinnerungsbilder beim Rechnen. *Zeitschrift f. Exper. Pädagogik* hrsgeg. von E. MEUMANN 5, S. 1 ff. 1907.

hat. Es sind dies, was man die primären Gedächtnisbilder genannt hat: visuelle Nachbilder zentralen Ursprungs, die sich unmittelbar an die Empfindung anschliefsen, im Gegensatz zu den vorher genannten sekundären Gedächtnisbildern, die sich erst nach einer — wenn auch noch so kurzen — Pause einstellen. Auch jene primären Nachbilder können geraume Zeit andauern und klingen ganz allmählich ab. Sie dürfen in keiner Weise mit peripheren, positiven (oder negativen) Nachbildern verwechselt werden.[1]

Sowohl von jenem zentralen Nachbild — dem primären Gedächtnisbild —, wie vom reproduzierten Gesichtsbild — dem sekundären Gedächtnisbild — vermag nun der Visuelle, auch bei einer Expositionszeit von wenigen σ (bei Pfu. wurden z. B. eine grofse Zahl Versuche mit 3—4 σ Expositionszeit ausgeführt) das Bild mit Sicherheit abzulesen, ja oft fehlerhafte Reproduktionen nachträglich danach zu berichtigen. In welcher Weise Empfindung, Nachbild und Vorstellungsbild zur Erkennung herangezogen werden, kann bei den verschiedenen Visuellen für den einzelnen Fall erst nachträglich ermittelt werden.[2]

Es ist nicht zu übersehen, dafs bei Visuellen in bestimmten Fällen auch das akustisch-motorische Bild mitwirken kann, obwohl es bei ihnen nur ausnahmsweise geschieht. Die Fähigkeit, einen früher wahrgenommenen Gegenstand wieder ins Bewufstsein zu rufen, setzt, wie die Erfahrung lehrt, ein gewisses Mafs von psychischer Energie voraus. Wenn diese versagt, wenn die Versuchsperson indisponiert ist, dann greift auch der ausgesprochen Visuelle zum Lautbild als zu einer ultima ratio. Die bestimm-

[1] Wundt berücksichtigt in seinen kritischen Einwänden gegen Erdmann und Dodge nur die peripheren Nachbilder, auf deren Wirkungsdauer bei Dunkeladaptation er hinweist. Siehe *Wundts Philos. Studien* 15, S. 297 f. Zur Sache selbst siehe Schumanns 1. Kongrefsbericht S. 35; dazu Bechers Einwand in der Diskussion zu S.s Vortrag daselbst S. 38 und Schumanns Entgegnung S. 39 f. Durch Anwendung von auslöschendem Reiz, mit passender Zwischenzeit nach Einwirkung des Gesichtsbildes (vgl. 1. Kongrefsbericht S. 34), hat Schumann konstatieren können, dafs diese zentralen Nachbilder bis zu Zehnteln von Sekunden dauern können.

[2] Dieser Zweiteilung der Gedächtnisbilder entspricht nur bis zu einem gewissen Grade die Charakteristik bei H. B. Alexander, Some Observations on Visual Imagery, *The Psychological Review* 11, 1904, S. 320 f. Er unterscheidet 1. voluntary or memory images und 2. spontaneous images, coming and going of their own accord.

testen Aussagen in dieser Richtung wurden besonders von einer Versuchsperson, die ausgesprochen visuell war, nämlich von Herrn W., abgegeben; aber auch Pfu. und Gu. konnten diese Beobachtung bestätigen. Der Zusammenhang mit der Gruppe der Akustiker fehlt also nicht.[1] Auch die Stärke des visuellen Gedächtnisses variiert. In manchen Fällen stehen sämtliche Vorstellungselemente eines Bildes gleich deutlich innerlich vor Augen und warten, bis sie eines nach dem anderen ausgesprochen oder niedergeschrieben sind. Meist aber ist die Klarheit der einzelnen Teile des inneren Bildes graduell abgestuft; es hängt dies, worauf später eingegangen werden mufs, von der relativen Enge der Fixiersphäre, der Ausdehnung des Aufmerksamkeitsfeldes, der Richtung des Ablesens usw. ab. Aber immer verrät sich auch in den ungünstigsten Fällen die Visualität einer Versuchsperson unverkennbar in dem Gros ihrer Reproduktionen, und zwar vor allem in charakteristischen Verwechselungen. Sehen wir von der durch Perseveration bewirkten Ausnahme ab, so erweist sich als stehender Fehler die Modifikation von undeutlich gesehenen oder schlecht eingeprägten Bildern im zentralen Nachbilde. Ein dem Reizbilde gewöhnlich ähnliches Formgebilde tritt an seine Stelle.

b) Der akustisch-motorische Typus.

Der Prozefs, der sich an die Gesichtswahrnehmung bei dem Akustiker anschliefst, ist folgender. Die zum Lautzentrum gelangte Erregung ruft, unter völliger Ausschaltung des visuellen Bildes, die Wirkung hervor, dafs bestimmte Klangbilder sich dem Bewufstsein ergeben, um sodann laut oder innerlich ausgesprochen zu werden. Dies ist um so auffallender, als es ja eigentlich keines

---

[1] Müller und Schumann (obige Abhandl. S. 295 ff.) nahmen in ein paar Fällen einen Übergang von visuellem zu akustischem Gedächtnis wahr. Ähnliches berichtet J. Cohn a. a. O. S. 178 von einer seiner Versuchspersonen. Eine Wandlung in umgekehrter Richtung, vom Akustiker zum Visuellen, habe ich im Verlauf der Experimente an zwei meiner Versuchspersonen (Versuche *α*), nämlich an Gu. und Gr., wahrgenommen; nur ist zweifelhaft, was hier einer Umbildung des Gedächtnistypus und was vielmehr der durch Übung gesteigerten Aufmerksamkeitsspannung und Fähigkeit der Selbstbeobachtung zuzuschreiben ist. Vgl. O. Messmer, Zur Psychologie des Lesens bei Kindern und Erwachsenen, *Meumanns Archiv f. d. ges. Psychol.* 2, 1903, S. 285 f. Gerade bei den akustischen, oder wie M. sich ausdrückt, den lautmotorischen Fehlern bringt Übung, wie die Experimente beweisen, eine wesentliche Herabsetzung der Fehleranzahl.

Sprechens, keiner Aktivierung der Lautbilder bedurfte. Man konnte ja das Resultat einfach in der Niederschrift nachzeichnen; und dennoch finden wir, dafs die visuellen Eindrücke verloren werden, während als Ersatz sich gewisse Klangbilder dem Bewufstsein zur Beantwortung der gestellten Erkennungsaufgabe darbieten. Die Verbindung dieser Klangbilder mit den entsprechenden Sprechbewegungsbildern ist zu innig, als dafs die wesentliche Scheidung beider psychologisch begründet erscheint. Demgemäfs hat man folgerichtig den hier geschilderten Typus als akustisch-motorischen zu bezeichnen.

Zwar verleugnete sich auch bei den extremen Akustikern bei den hier vorgenommenen Experimenten die visuelle Beschaffenheit der Reizempfindung nicht ganz in allen Reproduktionsergebnissen. Auch bei ihnen wurden in einer grofsen Anzahl von Versuchen die von dem Beobachter zuerst aufgefafsten, durchweg die 2 oder 3, selten 4 linksstehenden Elemente des Reizbildes visuell erkannt, d. h. ihre Erkennung vollzog sich auf Grund ihrer Form im Augenblick, wo sie erschienen. Nach Angabe eines Akustikers, Dr. Abr., werden diese optisch wahrgenommenen Bestandteile des Bildes als die sichereren vernommen, aber ihre Lautbilder waren ihm, als er sie niederschreiben wollte, noch nicht im Bewufstsein gegenwärtig; um sich diese zu merken, dazu bedurfte es extra einer gewissen willkürlichen Aufmerksamkeit; sie aber nieder zu schreiben und in Lautbilder umzusetzen, dazu fühlte er sich gewöhnlich sehr gedrängt, denn die erwähnten visuellen Eindrücke hielten nicht lange vor, sondern drohten unmittelbar nach der Entstehung wieder verloren zu gehen; obwohl wir also auch beim Akustiker teilweise visuelle Reproduktion erzielen können, so ist es eben um die Retinenz seiner Vorstellungsbilder, also um das, was wir eben unter visuellem G e d ä c h t n i s verstehen, sehr schlecht bestellt.[1] Ist

[1] Viele Aussagen akustisch veranlagter Versuchspersonen liefern den Beweis hierfür. Ich entnehme den Versuchsprotokollen folgendes Beispiel:

Das Bild (IV, 14):
4 2
 5
3 9
wurde Dr. Abr. vorgelegt, und von ihm richtig reproduziert. Er bemerkte dazu: „4, 2 visuell; 359 als Lautbild beim Niederschreiben; ich reproduzierte von dem letzten zuerst 35, dann nach langer Pause 9; 35 wurde nicht sofort niedergeschrieben; obwohl weit unsicherer, hafteten sie als Lautbilder doch viel länger im Gedächtnis, während 42 — die visuell gemerkten — wenn sie nicht gleich niedergeschrieben wären, bald vergessen sein würden.“

die Visualität der schon während der Gesichtsempfindung optisch erkannten Schriftzeichen spröde genug, so tritt das Charakteristische unseres Typus erst recht hervor, wenn wir das Schicksal der übrigen Bildelemente betrachten. Die Versuchspersonen schritten stetig unmittelbar nach der Einwirkung des Gesichtsobjektes zur Reproduktion desselben; zwischen jener und dieser lag nur die Zeit von ein paar Sekunden. Aber schon während dieser kurzen Dauer konnte jeder Eindruck von jenen optischen Bildern völlig verloren sein; vielleicht hatte es sich nicht einmal bei der kurzen Expositionszeit deutlich entwickelt. Jedenfalls wurde immerfort für jenen Teil, gewöhnlich den rechtsstehenden Teil des Bildes, von den Akustikern erklärt, alles schiene ihnen nur verschwommen und grau, kein Schriftzeichen träte in deutlichen Umrissen hervor; die Wiedergabe des Gesichtsbildes schien hoffnungslos. Es tauchten dann gewöhnlich nach einer Weile gewisse Lautbilder auf; sie „schossen durch den Kopf", wie der Vorgang häufig gekennzeichnet wurde, aber jede Erkennung der Richtigkeit jener Bilder blieb aus, es fehlte jedes Bewufstsein, dafs die so vorgebrachten Inhalte nun auch die dem Auge zur Wahrnehmung dargebotenen Zeichen repräsentierten. Bei einer ausgeprägt akustisch veranlagten Versuchsperson, Prof. Kr.-M. gestaltete sich diese akustische Ergänzungsarbeit folgendermafsen: Nachdem er auf Grund eines vagen Gesichtsbildes die paar Buchstaben reproduziert hatte, die ihm sicher erschienen, fügte er häufig noch zögernd irgend ein Wort hinzu, das — wie er sagte — ihm noch durch den Kopf schofs. Und in diesem Wort retteten sich regelmäfsig mehrere oder sämtliche von den noch fehlenden Buchstaben des Originalbildes. So wurde ihm z. B. das Bild b t p b m s vorgelegt. Er reproduzierte b t p und
m s l
fügte ergänzend hinzu „bums". Aus dem Bilde v v g reproduzierte er m s o und fügte das Wort „Vogel" bei.[1] Dergleichen Reproduktionen sind bei der Versuchsperson von einem ausgeprägten Gefühl der Unsicherheit begleitet. Zu wiederholten Malen war besonders bei Dr. Abr. aus dem ganzen Bilde kein einziges Element visuell reproduzierbar, sondern alles erschien verschwommen und grau, und wenn er 5—6 Schriftbilder noch wiedergab, so mufste er regelmäfsig hinzufügen, dafs er selbst

[1] Vom Bild sqwlrm reproduzierte er sqw, und fügte dazu das Wort „Qualm". xkpfsl wurde zu xkpf, wozu noch das Wort „Apfel" hinzukam.

alles für falsch hielt. Dennoch waren gewöhnlich nur wenige Fehler im Reproduktionsbilde, ja es kam mehrmals bei derartigen Fällen vor, daſs er alles für falsch hielt, und es war alles richtig. Die relative Treue dieses Reproduktionsmodus zumal nach so kurzer Reizdauer des Gesichtsobjekts, ist von hohem psychologischen Interesse; in einzigartiger Weise belehrt sie uns, wie die Seele, auch nachdem ein Wahrnehmungsinhalt sich verwischt hat, zum Teil noch weitere Mittel gleichsam in Reserve haben kann, um erlittene Eindrücke in neuer Prägung aus dem Bewuſstsein hervorzuholen. Das gegenseitige Steigen und Fallen der Lebhaftigkeit des einen Bildes, des visuellen oder des akustisch-motorischen Bildes und zwar immer im umgekehrten Sinne, je nachdem das andere im Bewuſstsein schwach oder stark ausgeprägt ist, kann man wohl als einen Fall der Enge des Bewuſstseins ansehen. Bei dem rein akustischen Typus hat man wohl dem oben Dargelegten gemäſs besonders eine ausgeprägte Aktivität der den Lautbildern dienenden Leitungsbahnen anzunehmen, während die Erregung der visuellen Zentren weniger markiert ist. Es darf aber nicht übersehen werden, daſs undeutliche Gesichtsbilder auch bei sonst visuell reproduzierenden Individuen die Reproduktion entsprechender akustisch-motorischer Bilder zur Folge haben können. Ich habe dies bei meinen Versuchspersonen hier und dort bei sehr kurzen Expositionszeiten gefunden, und gelegentlich wenn nach vollzogener Exposition mit der Reproduktion etwas länger gezögert wurde.

Die akustische Reproduktion erkennt man aus den Aussagen der Versuchspersonen, daſs ihnen nur Klangbilder zur Verfügung stehen; auſserdem verrät sie sich an manchen charakteristischen Fehlern, die sich einstellen können. Es kommen vor allem folgende zwei Fehlerarten in Betracht. Entweder stellt sich statt des objektiv vorgelegten Elementes — dies gilt zumal für die Buchstaben — ein Zeichen ein, das vielleicht als Gesichtsbild ganz anders beschaffen ist, jedoch ganz ähnlich klingt, oder aber Elemente besonders benachbarte, passen sich einander lautlich an. Zu diesem Zwecke finden häufig in dem Reproduktionsbilde allerlei Umstellungen und Umbildungen statt. Hierbei können sich Perseverationstendenzen[1], euphonische Anpassungen sowie

[1] Die verschiedenen Wirkungen der Perseveration sollen später für sich behandelt werden.

Reminiszenzen an die Reihenfolge im Alphabet geltend machen. Ich beginne mit dem letzten Punkt und führe Beispiele an.[1]

Bei Abr. wird in dem Bilde II, 25 das k vor c in b verwandelt; in II, 11 wird ein in das Bild nicht hineingehöriges h nach dem g eingeschoben, und in II, 6 wird cck zu cdk gefälscht, Schu. ändert II, 8 die Buchstaben kkr unsicher in klr, ähnlich wird bei ihm der Schlufsteil vom Bilde II, 26 s r l zu s t, welche Buchstaben nach eigener Aussage nur als Lautbilder gegenwärtig waren. Das Bild II, 6 schliefst auch bei ihm höchst unsicher mit c d k statt cck. Recht häufig ist die Fälschung von s r oder gar r r zu r s. Siehe Gi. II, 26 und v. H. II, 18; VI, 3, Ch. VI, 3 und II, 26. Ein deutlicher Beleg ist Frl. Ses. Reproduktion vom Bild II, 16, wo l k v c v d als k l c d v herauskommt. Weitere Fälle bei Frl. Se. sind II, 38 und IV, 10, vgl. IV, 3. Bei 14 Experimenten an 13 Versuchspersonen (also mit einmaliger Wiederholung des Experimentes an einer von ihnen) mit dem Bilde s c w l r m wurden die Liquidae in 6 Fällen so vertauscht, dafs l und m in der Reproduktion zusammenzustehen kamen.

Auch bei Zahlenreproduktionen kann man in ähnlicher Weise Nachwirkungen, dann wohl meist akustische Nachwirkungen der vom Zählen her geläufigen Zahlenreihe verspüren. Ein solcher Fall scheint bestimmt in der Reproduktion Gies. von dem Bilde III, 20 vorzuliegen.[2] Zu dem Versuch I, 20, wobei Abr. 615850 als 6153210 reproduzierte, bemerkte er selbst, vielleicht habe die Rückwärtsreihe 3210 irgend einen Einflufs auf das Urteil.[3]

Als Belege für Fälschungen und Permutationen, deren Ursache in der akustischen Gewöhnung oder zum Teil auch in

---

[1] Natürlich sind die hier gegebenen Belege nicht alle gleich beweiskräftig; in Einzelfällen ist es zuweilen gar nicht möglich zu entscheiden, ob es sich um eine akustische oder um eine visuelle Verwechslung handelt. Was besonders die zuerst angeführten Fehlerfälle betrifft, so kann das plötzliche Eingleiten in die Ordnung der Alphabetreihe auch motorisch veranlafst sein.

[2] Für die Entstehungsweise dieser Illusionen ist sehr bezeichnend die Aussage von Herrn W. zu dem Bilde 623489, das er 623458 reproduzierte: „Im visuellen Erinnerungsbilde war ein Platz frei. Es drängte sich das Lautbild 5 hinein.“

[3] Vgl. auch die Reproduktion des Frl. Se. in II, 9.

der leichteren Aussprache zu suchen ist, seien die folgenden beigebracht.[1]

Eine akustische Modifikation zwecks Erleichterung der Buchstabenfolge bedeutet es wohl, wenn Abr. in II, 3 fkz als fhz wiedergibt. Ähnliches gilt dem Versuch II, 21, wo Abr. statt znkvrp geneigt war cnkrvq zu sagen, und dem Versuche IV, 17, bei Abr. wo svc zu scv wurde; beachtenswert ist der Fall bei Abr. IV, 10, hier wird die Media d vor der Tenuis p gleichfalls zur Tenuis t; wo ein t im Bilde ist, wird c von Abr. gelegentlich als z (II, 27) reproduziert; umgekehrt wird z in Bildern vor r und n in c verwandelt (II, 24 und 21); ct wurden — und dies ist wohl der schönste Beleg — in dem Bilde IV, 20, zu z zusammengeschmolzen. Überhaupt wurden die Buchstaben c, bzw. ct, z und s besonders häufig von den Versuchspersonen gegeneinander vertauscht. — Akustisch ist die Reproduktion des

pms ... pms
Schu. vom Bilde IV, 17, vcg, das er als vgs wiedergibt.[2]

k t ... k t
Frl. Se. reproduzierte VI, 11, das Bild m akustisch als m , und
q r ... k r

Kr.-M. zog, der gleichen Reproduktionstendenz folgend, das am Ende befindliche q in dem Bilde zhppq an dessen Spitze, wo es vor einem h in k verwandelt wurde. Seine Reproduktion lautete khzpp. Auch bei Abr. steht recht häufig k an Stelle von q oder an Stelle von dem Palatal g, sowie umgekehrt q statt k erfolgen kann VI, 20 vgl. 11; IV, 7; VI, 14; 9 und 12.[3] Den ziemlich

---

[1] Eine rein philologische Frage, von der wohl in dieser Arbeit abgesehen werden kann, ist es, in welchen Fällen bei den hier folgenden Belegen etwaige allgemeingültige lautphysiologische Impulse, und in welchen eine für das anerzogene Sprachgefühl der Deutschen geltende Erleichterung der Artikulation bzw. Förderung des Wohlklanges, in welchen Fällen ferner einfache akustische — oder akustisch-motorische Gewöhnung — vorliegt.

c t k
[2] W. bemerkte zu dem richtig reproduzierten Bilde t m v: „Als erster Buchstabe drängt sich akustisch ein z auf, aber visuell beharrt das Bild c, was die Verwechslung verhinderte.“ Solcher Aussagen gab es mehrere.

[3] Als eine Äußerung der akustischen Behandlung der Eindrücke bei Abr. kann man wohl die Neigung betrachten, immerfort in den Reproduktionen neben die richtigen auch fremde Elemente einzuschieben, wodurch das Bild häufig um 1 oder 2 Elemente überzählig wurde. Die Beharrlichkeit der einmal konzipierten oder gewisser in Bereitschaft stehender

akustisch veranlagten Versuchspersonen C. und Gr. war das Bild xvhzdp (mittels des Projektionsapparates) vorgelegt worden. Statt zd las C. tz. Er hat sich also das in dem z-Laut ohnehin schon enthaltene d nach euphonischer Regel vor der Sibilans zur Tenuis t verschärft[1]; nach ähnlicher Regel zeigte die von Gr. gemachte Reproduktion desselben Bildes, wie er die Kakophonie dp vermied. Der stumme Dental d statt t gehört bei dieser Lautkombination einer anderen Lautstufe an als der stumme Labial. Das p wurde an die dritte Stelle vor das z gerückt, assimilierte sich dem weichen Doppelkonsonanten z und wurde zu einer Media, dem weichen b. Gr. notierte xvbzhd; btp wurde in dem Bilde btpbms wiederholt zu ptp.[2] Dreimal wurde bei 13 Expositionen die Lautgruppe s r k p m z zu s k r m p z. Auffallend häufig wurden Dentale vor Labialen zu Labialen und umgekehrt: n vor p oder b zu m; m vor z zu n. In 6 von 12 Fällen (Vers α) wurde in dem Bilde gmsmz mz als nz gelesen[3], dagegen wurde das noch ungünstiger postierte — aber vor einem v befindliche — m, in dem 20 mal exponierten Bilde c t k
t m v nie als n gelesen.

In mehr oder weniger enger Verbindung mit der akustischen Reproduktion steht die Erregung der motorischen Gedächtnisbilder. Der gegebene Gesichtsreiz löst die zur Reproduktion erforderliche Sprechbewegung aus.

Unter meinen Versuchspersonen war besonders eine, (Ch.) stark motorisch, was namentlich bei den Buchstabenreproduk-

---

Laute wird hierdurch bewiesen. Teils werden solche Elemente, die objektiv im Reizbilde dargeboten und auch aufgefafst waren, wiederholt zur Geltung gebracht, teils wird durch Einschiebung eines neuen Schriftzeichens das Bild akustisch abgerundet. Als Einschiebbuchstaben kamen in unseren Versuchen besonders bei Abr. r h und q vor. Bei Gi. und v. H. nimmt man wahr, dafs besonders die Liquida r häufig fälschlich zur Verwendung kommt. Nach Sievers: Grundzüge der Phonetik sind gerade die Liquidae vorzugsweise der Metathese ausgesetzt. Vgl. noch „die habituelle Aushilfssilbe“ bei Müller und Pilzecker, *Zeitschr. f. Psychol.*, Ergänzungsbd. I, 1900, S. 62.

[1] In einem anderen Bilde, wo zz nebeneinander standen, löste C. das erste z in ds auf und reproduzierte dsz.

[2] Vgl. in unseren Tabellen Abr.s Änderung des p in b in VI, 14, vgl. VI, 8.

[3] Vgl. Abr. IV, 14.

tionen hervortrat. Er selbst äufserte sich bestimmt in dem Sinne. Zu dem Versuch II, 37 (ähnlich zum Versuch VI, 16) wo er alles richtig wiedergab, erklärte er z. B.: „Aufser x, das ich sofort als Gesichtsbild erkannte, ist alles motorisch reproduziert. Ich spürte ein peinliches Gefühl, dafs das Hersagen der Buchstaben — also ganz bestimmte Mundbewegungen — vielleicht nicht schnell genug erfolgen sollte und solcherweise alles vergessen würde.“ Bemerkenswert ist bei ihm das häufige Vorkommen des Fehlers, dafs er bei der Reproduktion in die Befolgung der Alphabetreihe verfällt. [1]

Etwas abseits von dem akustischen und eher dem visuellen Typus verwandt, scheinen die Fälle zu liegen, in denen der kinästhetische Effekt an die S c h r e i b bewegungsbilder knüpfte. Dafs d i e s e Gedächtnisbilder bei der Reproduktion selbständig die Führung übernehmen, hat etwas Ungewöhnliches an sich, und derartige Fälle kommen auch in unseren Experimenten nur ausnahmsweise vor. Dafs tatsächlich mitunter die Reproduktion auf Grundlage der Schreibbewegungsbilder erfolgte, wird aber durch einige Aussagen der Versuchspersonen wahrscheinlich. Einige Beispiele seien im folgenden erwähnt. Frl. SE. bekam das Bild (II, 24) nlvzrf zu sehen. Sie notierte nflrv; bei der Aufzeichnung aber fügte sie zwischen r und v ein f ein, das sie dann wieder strich. Auf Anfrage gab sie zu Protokoll: „Ich schrieb unwillkürlich rv, und stutzte, weil ich das f gesetzt hatte.“

f z
— GIE. bekam das Bild (VI, 15) n zur Sicht und reprodu-
f z h x
zierte n ; er schrieb aber an der Stelle links vorher nicht p,
p x
sondern h, was er sofort korrigierte, weil er schon vor der Niederschrift p laut gesagt hatte, wobei er auch stehen bleiben wollte. Gefragt konnte er nur Folgendes zu Protokoll geben: „Zu dem p ist übrigens zu bemerken, dafs es offenbar durch Perseveration — von
n b
dem dicht vorangehenden Versuch, VI, 10, z —, in das gegen-
p p
wärtige Reproduktionsbild herübergekommen war.“ Merkwürdig

---

[1] PRU. gab an, dafs er häufig beim Aussprechen Fehler beging, obwohl das visuelle Bild noch bestand. Er hatte dabei immer ein komisches Gefühl, etwas anderes zu sagen, als was er meinte.

d m
war ferner die Reproduktion des v. H. vom Bilde r , (in einem,
s l
in den Tabellen nicht verzeichneten Falle.) An Stelle des objektiv richtigen s, notierte er g, zeichnete aber die Gestalt dieses Buchstaben fremdartig gewunden. Staunend machte er aus eigenem Anlaſs dazu die Bemerkung: „g schreibe ich sonst nicht so“. Er hat wohl zuerst ein s schreiben wollen, ohne jedoch Lautbild oder visuelles Bild davon zu besitzen. Pfu. wurde einmal
324
ein Bild 256 mit zwei rot gemalten 2 vorgeführt. Er reproduzierte richtig, hatte aber statt der 6 zuerst 4 geschrieben; doch verspürte er, wie er nachher angab, sogleich beim Schreiben eine Warnung. War jener erste Antrieb, die obere 4 nach unten zu schreiben motorisch (Stellungsassoziation), so ist die nachfolgende Warnung wohl gleichfalls das Symptom einer der optischen Empfindung folgenden motorischen Anregung.[1]

Eine Reproduktion von Herrn Pie., die wir auch später zu
x p
besprechen haben, ist folgende. Es wurde das Bild t , lücken-
t z
x z
haft als t reproduziert, das t in der Mitte aber besonders dick
p
gezeichnet. Dies geschah wie er selbst nachher erklärte, zunächst unwillkürlich; daran schloſs sich das Bewuſstsein, daſs dies mit Recht geschehen sei.

Es sei schlieſslich bemerkt, daſs die motorisch-akustische Reproduktion einen besonders typischen Ausdruck in der in verschiedenen Formen auftretenden Perseverationstendenz findet, die weiter unten ausführlich erwähnt werden soll. — In normalen Fällen geht, wie mir scheint, der speziell motorische Antrieb auf Folgendes hinaus: Die Versuchsperson erwartet für sich etwas von dem inneren Vorgang, der unmittelbar auf den Reiz gefolgt ist, auch wenn sie über den wahrzunehmenden Inhalt unsicher ist. Indem sie nun versuchsweise Sprechbewegungen ausführt, hofft sie das Richtige auf dem Wege der Wiedererkennung der Klangbilder zu erzielen. Dies noch mehr bei Buchstaben, als bei Zahlen.

[1] Motorische Reproduktion lag bei Pfu. wohl auch bei der Ausführung des Experiments dbfbh vor, ein Bild, das er richtig wiedergab. Zum zweiten b bemerkte er: „Ich schrieb b ohne zu wissen, warum“.

2. Spezielle Unterschiede.

Die dem Gesichtssinne dargebotenen Bilder werden nicht von allen Versuchspersonen in der gleichen Weise aufgefafst. Es finden sich vielmehr Variationen.

a) Hinsichtlich der Blickrichtung.

Es war allen ein bestimmter, in der Mitte des Bildes gelegener Fixationspunkt gegeben, aber nicht selten glitt beim Erscheinen des Bildes der Blick nach der Seite hin, gewöhnlich nach links. Bestimmte Aussagen, wenn dies stattgefunden, waren natürlich nicht immer zu haben; es wird nicht häufig der Fall gewesen sein, aber bei einer Versuchsperson (v. A., Versuche *α*) war diese linksseitige Abschwenkung der Blickrichtung wohl eine Mitursache, dafs recht häufig, wie er angab, nur die 4 oder 5 ersten Schriftzeichen von links ab gerechnet, „überhaupt gesehen wurden“. Weit mehr noch aber hängt der Ertrag der Reproduktion ab von

b) der Energie und der Richtung der Aufmerksamkeit.

Beim Auftauchen des Objektes sucht die Versuchsperson möglichst viel mit der Auffassung zu erhaschen. Jedoch ist der Grad der Aufmerksamkeitsspannung individuell sehr verschieden, was natürlich wieder für die Güte der Reproduktion von grofser Bedeutung ist. Wo die Fähigkeit zu besonders starker Konzentration der Aufmerksamkeit besteht, vermag die Versuchsperson selbst noch da, wo Fehler mit unterlaufen, sie scharf zu umgrenzen und genauer zu bestimmen. Mit grofser Präzision geschah dies bei Pfu.; an den Reproduktionen zeigte sich unverkennbar die grofse Aufmerksamkeitsspannung u. a. darin, dafs die Fehler häufiger nicht sowohl Fälschungen, als Auslassungen waren, wo aber ein falsches Element noch in das Reproduktionsbild kam, es gewöhnlich als unsicher von der Versuchsperson denunziert wurde.

Eine Funktion der Aufmerksamkeit ist ferner die Ablesungsart. Die Einprägung des Bildes kann entweder so geschehen, dafs die Versuchsperson das Bild als Ganzes bzw. in Gruppen zu erfassen sucht, oder so, dafs das Bild Glied für Glied mit der

Aufmerksamkeit durchlaufen wird.[1] Im zweiten Falle wird im allgemeinen die beim gewöhnlichen Lesen übliche Methode befolgt, d. h. das Bild wird von links nach rechts durchlaufen. Es gibt allerdings auch Abweichungen davon. Die Aufmerksamkeit kann z. B. auch auf der rechten Seite einsetzen. Sehr häufig war dies bei einer meiner Versuchspersonen. Herrn V. (Vers. *a*), der Fall, und darum war bei ihm gerade der linke Teil des Bildes vielfach in der Reproduktion am ungünstigsten gestellt.[2]

In Ausnahmefällen waren dieselben Versuchspersonen, die für gewöhnlich das Bild sukzessive auffafsten, auch fähig, sämtliche Bildelemente simultan, oder gruppenweise zu erfassen. Beispiele waren Pfu. und Ch. Letzterer gab für die Versuche mit 6 Zahlen auf gerader Linie an, die Bilder abwechselnd, Hälfte um Hälfte, also gruppenweise und sukzessive erkannt zu haben. Den Modus sukzessiver Auffassung fand ich bei manchen Individuen stark ausgeprägt. Wo sich die Versuchspersonen bewufst, oder gar mit Absicht derselben bediente, war der Vorzug hiervon für die reproduktive Leistung unverkennbar. Es ist wahr, dafs eine auf einen gewissen Umfang beschränkte Aufmerksamkeit, entsprechend einer starren, an einem Fragment des Bildes haftenden Fixation, in vielen Fällen Resultate gab, die an subjektiver Sicherheit, bei der Wiedergabe im Vorteil waren. Diese Erkenntnis hat Messmer den Anlafs gegeben, zwei verschiedene Typen aufzustellen; den ersten Typus kennzeichne die starre, an einem beschränkten Bildteil haftende Fixation, den zweiten die fluktuierende Fixation, bei der die Aufmerksamkeit das Bild durchwandert. Indem M. bei seinen Erkennungsversuchen gefunden hat, dafs die zum zweiten Typus Gehörigen unbedenklicher bei der Reproduktion ergänzen, bezeichnet er diesen letzten Typus als den subjektiven, im Gegensatz zu dem ersten

---

[1] Das Auffallende ist, dafs die Aufmerksamkeitswanderung nach dem sicheren Zeugnisse mehrerer Versuchspersonen noch bei einer Expositionsdauer von wenigen σ möglich war. Vgl. Walter Dearborn in *Archives of Philos., Psychol. and scientific Methods*, ed. Cattell and Woodbridge Nr. 4. 1906. The Psychology of Reading, S. 49; vgl. S. 57 f.

[2] Gewöhnung spielt hier eine grofse Rolle. Ich kenne einen Gelehrten, der, wenn er ein einzelnes Wort hört, es sich als Gesichtsbild vorstellt und nun sofort die Neigung verspürt, es in der uns ungewohnten Richtung von rechts nach links zu lesen. Dieser Herr ist Orientalist.

Typus, den er den objektiven nennt.[1] Diese Einteilung von M. läfst sich m. E. nicht aufrecht erhalten. Das Merkmal der Willkür oder Unzuverlässigkeit, welches dem subjektiven, unbedenklich ergänzenden Typus zukommen soll, ist gar nicht zu Recht jedem Reproduktionsfall beizulegen, bei dem mittels Durchlaufen der Einzelheiten möglichst viel Elemente des Bildes eingeprägt werden. Das Ergebnis der Reproduktion bei starrer Fixation ist z. T. von gröfserer subjektiver Sicherheit begleitet. Dafür hat die andere Ablesungsart, die sukzessive Auffassung, den Vorteil, das Bild in dessen Einzelheiten vollständig zu bewältigen. Ich bezeichnete darum oben diese Methode der Auffassung als die für ein gutes Reproduktionsresultat günstigere. Sowohl die substanziellen Ergebnisse als die Aussagen meiner Versuchspersonen bestätigen dies Urteil. So schildert z. B. v. H., in Übereinstimmung mit Aussagen auch von anderen Versuchspersonen, die verschiedenen Vorgänge bei der doppelten Ablesungsmethode folgendermafsen: „Das Resultat hängt sehr von der Richtung der Aufmerksamkeit ab. Wenn ich im voraus scharf fixiere, um ein möglichst deutliches, optisches Bild zu bekommen, sehe ich die drei ersten Buchstaben (Zahlen) sehr deutlich, kann von den anderen aber fast nichts angeben; lasse ich das Bild bei etwas zerstreuter Aufmerksamkeit an mich herankommen, so sehe ich nichts deutlich (höchstens den ersten Buchstaben) und spreche die anderen aus — meist richtig —, ohne zu wissen, woher sie kommen.“ Diese Erklärung, die schon darum interessiert, weil sie zeigt, dafs die eine oder andere Auffassungsart zu wählen in der Gewalt des Individuums stehen kann, deutet nicht darauf hin, dafs bei wandernder Aufmerksamkeit aufs Geratewohl erraten wird, sondern besagt eigentlich nur, dafs bei Ausdehnung des Aufmerksamkeitsfeldes — etwa durch sukzessive Ablesung der Bildelemente — die intensive Klarheit der Gesichtsbilder geschwächt wird. Dafs die Reproduktion durch die letztere Auffassungsmethode konstant falscher wird, bestätigt sich nicht. Die Unterschiede in der Sicherheit, bzw. der Zuverlässigkeit des Resultats, die Messmer bei seiner Hinführung der Versuchspersonen zum subjektiven oder objektiven Typus im Sinne hat, wären richtiger — wie ich oben dargetan habe, — im Zusammenhange mit einer Charakteristik der Versuchspersonen

[1] Messmer, a. a. O. S. 204 f.

nach ihrer visuellen oder akustischen Reproduktionsfähigkeit zu erklären. Die Reproduktion als Resultat sukzessiver, das ganze Bild durchlaufender Ablesung, kennzeichnet sich vielleicht als unsicherer (vgl. „subjektiver" Typus), wenn sie nur auf Grundlage von akustisch-motorischen Bildern geschieht, sie läfst aber nichts an Sicherheit und Treue zu wünschen übrig, wenn sie — also bei einem Visuellen — auf Grundlage innerer optischer Bilder erfolgt.[1] In einer Versuchsreihe mit 4 σ Expositionszeit für die Bilder führte PFU., bei Anwendung sukzessiver Ablesungsmethode, 20 Experimente an 6 stelligen Linienbildern (Zahlen) aus, ohne mehr als einen einzigen Fehler zu machen, und so sind überhaupt seine Versuche, bei Benutzung einer minimalen Expositionszeit und unter Anwendung gerade der sukzessiven Ablesung der Bilder, durchweg sowohl subjektiv recht sicher als objektiv gut ausgefallen.

Recht häufig vermochte die Versuchsperson selbst nichts Sicheres über ihre Auffassungsmethode anzugeben. Es konnte dann häufig noch indirekt aus anderen Selbstbeobachtungen der Versuchspersonen auf sukzessive Auffassung geschlossen werden. Charakteristisch hierfür war vor allen die Stockung. Unter Stockung verstehe ich, dafs die Auffassung, nach eigener Angabe der Versuchsperson, an der kritischen Stelle eine Verzögerung erlitt, so dafs weder Zeit noch Energie für den noch unerkannten Rest übrig blieb. Jener Verlangsamung der Auffassung entsprach vielfach eine zögernde Reproduktion der betreffenden Stelle. RANSCHBURG schliefst aber mit Unrecht (S. 67) allgemein aus der Verlangsamung der Aussage, auf eine solche der Auffassung. Jene fällt vielfach erst der Reproduktion zur Last. Die stockende Reproduktion ist also nicht immer ein Zeichen für gehemmte Auffassung, sondern oft nichts weiter als eine Folge des Reproduktionsaktes, der seiner Natur nach ja nur sukzessive verlaufen kann. In den weitaus meisten Fällen werden die Teile des Bildes in der Richtung von links nach rechts, oder wo es sich um Quincunx- und Doppellinienbilder handelt, die obenstehenden vor den unteren reproduziert, indem übrigens auch hier das Prinzip: von links nach rechts zu lesen mit zur Geltung kommt. Auch der Erkennungsprozefs nimmt, wie schon

[1] Vgl. SCHUMANNS Referat über die „Psychologie des Lesens" im Berichte über den II. Kongrefs für exp. Psychologie, S. 168 f. (Dieses Heft S. 16 f.)

hervorgehoben, bei sukzessiver Auffassung durchweg diesen Verlauf. Beides hat für die relative Gunst oder Ungunst der einzelnen Stellen im Bilde wesentliche Bedeutung. Die am Ende des Bildes stehenden Glieder kommen am schlechtesten weg. Der Grund hiervon leuchtet ein: Ein Bewuſstseinsinhalt verliert an Stärke, wenn gleichzeitig ein anderer mit ihm konkurriert.[1] Die schon vollzogene Auffassung, die schon ausgeführte Reproduktion wirken mehr oder weniger belastend auf die noch zu vollziehende Leistung, indem sie gleichzeitig mit der Inangriffnahme der nunmehr folgenden und in Bereitschaft stehenden Elemente das Bewuſstsein erfüllen. Die sich allmählich vollziehende Anhäufung der Bewuſstseinsinhalte beeinträchtigt die zuletztkommenden. Nur das zu allerletzt stehende Glied des Bildes steht wieder besser; es profitiert durch die Nachbarlosigkeit nach rechts und prägt sich durchschnittlich deutlicher ein als das vorletzte. Die Kurve der Belastung zeigt demnach für die von mir verwandten Reize folgenden Verlauf: Die zwei — drei ersten stehen ziemlich gleich und weitaus am günstigsten. Von da ab nimmt die Belastung zu bis auf die letzte Stelle, die wieder etwas besser steht als die vorletzte.[2] Manchmal erregt ein bei der Reproduktion bedrohtes Element eine völlige Verwirrung, wodurch auch andere, sonst leicht reproduzierbare ins Verderben gezogen werden. Jedoch unterliegen die verschiedenen Versuchspersonen dieser Verwirrung in sehr verschiedenem Grade. Bei denjenigen, die ihre scharfe Selbstbeobachtung in den Stand setzt, die Stelle der erlittenen Störung anzugeben, pflegt sich die Fehlerhaftigkeit des Bildes nur auf die Stelle zu beschränken,

[1] Vgl. hierzu G. Heymanns Untersuchungen über psychische Hemmung, *Zeitschrift f. Psychol.* 21, S. 321 ff., 357.

[2] Daſs dies bei Zahlen mehr als bei Buchstaben zutrifft, wurde oben S. 70 f. an heterogenen Bildern nachgewiesen, wobei auch die relative Belastung der einzelnen Stellen nach den Reproduktionsergebnissen prozentweise angegeben wurde. R. gibt die Fehlerhaftigkeit der verschiedenen Stellen in seinen Reproduktionsbildern mit nachdrücklicher Sorgfalt an. Für mich ist die summarische Feststellung der Fehlerverteilung nur von ungefähr gültig und nur bedingterweise von Wert. Es müſste eigentlich für jedes Bild ausgemacht werden, wie viele Elemente von der Versuchsperson tatsächlich gesehen, wie viele von der Aufmerksamkeit erfaſst, wie viele von der Reproduktion der vorangehenden noch relativ ungestört waren usw. Das ist aber nicht wohl möglich und würde eine allgemeine Verwertung so ungleich ausfallender Experimente im Prinzip aufheben.

obwohl auch bei ihnen die Sicherheit bei der Reproduktion des Restes häufig etwas geringer wird.

c) Hinsichtlich der Assoziationsvorgänge und der Wirkung der Perseveration.

Mit außerordentlich feinen Fäden greifen die schon einmal im Bewußtsein vorhanden gewesenen Eindrücke in die Inhalte der neu entstehenden ein. Die allgemeine Richtung der Aufmerksamkeit wirkt gestaltend auf die reproduktive Tätigkeit des Subjektes und kann unter Umständen in den Stoff völlig Fremdes hineinbringen. Ein Beispiel wie der allgemeine Befund der Aufmerksamkeit, die „psychische Einstellung“, wie man neuerdings zu sagen pflegt, in dieser Hinsicht zu wunderlichen Resultaten führen kann, erlebte ich eben an der vorliegenden Arbeit. Stundenlang in die Bearbeitung des Zahlenmaterials vertieft, wollte ich einmal „5 neue“ schreiben. Ich schrieb „5 9e“, später einmal wieder statt „3 neue“ 3 9e“.[1] Die so außerordentlich stark gehäufte Reproduktion einer bestimmten Art übertönte hier die Anregung zu einer anderen Art Reproduktion.

Ähnlichen Assoziationstendenzen zeigten sich meine Versuchspersonen vielfach ausgesetzt, und zwar in sehr ungleichem Grade. Als charakteristisch verdienen folgende zwei Formen hervorgehoben zu werden.

α) Die unmittelbare Wiederholungstendenz.

In einer Reihe von Fällen wird ein bestimmtes, meist richtig aus dem eben vorgelegten objektiven Reizbilde aufgenommenes Schriftzeichen vom Beobachter dahin ausgezeichnet, daß er es in das Reproduktionsbild wiederholt einträgt, also fälschlich dasselbe Zeichen zweimal in demselben Bilde aufführt. Das Bild wird hierdurch manchmal um ein oder zwei fremde Elemente erweitert.[2] Es ist dies unter meinen Versuchspersonen besonders bei Abr. hervorgetreten, und die Erscheinung wird nicht ohne Zusammenhang mit dessen akustischer Veranlagung sein. Den

[1] Bei einer anderen Gelegenheit, wo ich besonders mit Buchstaben beschäftigt war, schrieb ich x für 6.

[2] Nicht immer sind die überschüssigen Schriftzeichen durch eine derartige Verdoppelung eines im Reizbild objektiv stehenden Elementes entstanden, sondern wir haben es manchmal dabei auch mit Perseveration aus einem früher wahrgenommenen Bilde zu tun.

Grund nachträglich anzugeben, warum gerade dieses oder jenes Element auf diese Weise hervorgehoben worden ist, ist nicht immer leicht. Erfahrung zeigt, daſs die so wiederkehrenden Schriftzeichen meist aus den ersten, am deutlichsten im Bewuſstsein stehenden Bildteilen geholt werden.[1]

β) Die Entsprechungsassoziation.

Bei der Reproduktion der Doppellinienbilder begegnet eine charakteristische Erscheinung: Wie die Bilder konstruiert sind, lassen sie leicht zwischen je zwei einzelnen Elementen der doppelten Reihe die Empfindung einer Zuordnung aufkommen. Nun zeigt es sich, daſs vielfach ein in der einen, durchweg in der oberen Linie, stehendes Bildelement, sich dermaſsen im Bewuſstsein festsetzt, daſs dasselbe Schriftzeichen unter Verdrängung der objektiven Bildgröſse sich bei der Reproduktion an die entsprechende Stelle in der zweiten Linie eindrängt. Es ist dies psychologisch eine mit der sogenannten „Stellungsassoziation" verbundene Beharrungserscheinung.[2] Das betreffende Schluſszeichen ist eine Assoziation mit seiner Stellung eingegangen; es bleibt in Bereitschaft stehen und kann sich daher bei der Reproduktion wieder in der oben angegebenen Weise geltend machen.[3]

---

[1] Die dominierende oder im Bildkomplex markante Stellung des betreffenden Elementes scheint die Erklärung dafür zu bieten, daſs recht häufig das zu allererst stehende, dann aber auch dafür, daſs, zumal bei Abb., das in Doppellinienbildern an 3. Stelle bei dem „Knick" stehende Element fälschlich wiederholt wird. Vgl. in letzter Beziehung Abb. IV, 1, 14, 18. III, 5, 11. Schu. III, 7.

[2] Siehe Müller und Pilzecker a. a. O. 222, ferner Müller und Schumann a. a. O. 313 f. Jedes Element in der zuerst aufgefaſsten Reihe unseres Doppellinienbildes bekommt im Bewuſstsein ein akustisch-motorisches Sondergepräge, das an der entsprechenden Stelle der zweiten Reihe die dem objektiven Reize entspringende Vorstellung übertönen kann.

[3] Beachtung verdient es, daſs mehrere Versuchspersonen, bei denen diese Assoziationstendenz sehr ausgeprägt erschien, den erwähnten Fehler nur oder fast nur an der einen Art von Schriftzeichen, also entweder nur an Buchstaben oder an Zahlen begingen. So fanden sich Belege dieses Fehlers bei Abb. in unseren Tabellen 10 mal bei Buchstaben und bei den Versuchen α 5 mal auf bzw. 20 und 15 Experimente; bei Zahlenbildern in unseren Tabellen nur 2 mal (bei den Versuchen α auf 10 Experimenten nie). Umgekehrt machte Frl. Sb. den Fehler (mit Ausnahme von IV, 8) nur an

Die Wiederbelebung von Bestandteilen, die in der Sinneserfahrung vorausgegangen waren, aber nicht dort wieder hingehören, wo sie vom Subjekt gestellt werden, trifft, wie schon GOLDSCHEIDER und MÜLLER[1] hervorgehoben haben, besonders Worte, aber gelegentlich (wie hier) auch sinnlose Lautkombinationen. Es liegt besonders nahe, akustische Erregungen als auslösendes Moment verantwortlich zu machen. Aber auch motorische Einflüsse wirken sicher mit. STRICKER weist als Beleg hierfür mit Recht auf das Silbenstolpern hin[2]; in demselben Sinne sind in den vorliegenden Versuchen manche Umstellungen von Buchstaben und gelegentlich wohl auch von Zahlen anzusehen.

Wo die beschriebene Nachwirkung eine aus einer vorangegangenen, gegen die neue abgegrenzten Wahrnehmung ist, spricht man von Perseveration.[3] Sie mag in ihrer Wirkung beim Schreiben sowohl wie beim Sprechen einsetzen.[4] Meine Selbstbeobachtungen bei der Reproduktion von 6stelligen Zahlenbildern lehrten mich in bezug auf diese Fehlervorgänge viererlei:

1. Fälschungen dieser Art stellen sich leicht ein, wenn das Bild undeutlich wahrgenommen wurde — wie gegen Schlufs des Bildes — und die Lücke dennoch ausgefüllt werden soll.

2. Es fiel mir auf, dafs ich bei den durch Perseveration hineingetragenen Ziffern mehr den Eindruck des blofsen Lautes, als den des Bedeutungswertes hatte.

3. Die motorische Anregung wirkte einerseits erleichternd, weil sie mir verhalf, durch Vollzug einer bequem verlaufenden Artikulation die nötige Ergänzung des Reproduktionsbildes zu vollziehen; andererseits verspürte ich

4. ein lebhaftes Gefühl, dafs das zu Wege gebrachte Resultat nicht in Ordnung sei.

In den vorliegenden Experimenten äufserte dieser Fehler sich in folgender Weise:

Zahlenbildern, hier 5mal; bei 11 Versuchen mit Zahlenbildern und 15 mit Buchstabenbildern (Versuch *a*) beging v. H. diesen Assoziationsfehler 7mal an den ersteren, niemals an den letzteren.

[1] Zur Psychologie und Pathologie des Lesens. *Zeitschr. f. klin. Med.* 23, 1893, S. 162.

[2] Studien über die Sprachvorstellungen, S. 36.

[3] Zum Folgenden vgl. MÜLLER und PILZECKER a. a. O. S. 58f.

[4] Vgl. B. ERDMANN, *Archiv f. system. Philos.*, Neue Folge, 7. Die psychologische Grundlage der Beziehungen zwischen Sprechen und Denken. S. 165.

Aus einem kurz vorher reproduzierten Bilde, gewöhnlich aus dem Reproduktionsbilde von einem unmittelbar vorangehenden oder jedenfalls zeitlich nicht abliegenden Nachbarexperiment wirken häufig ein oder mehrere, besonders der rechten Bildhälfte angehörige Elemente bei der neuen Reproduktion nach und verdrängen, meist genau an den entsprechenden Stellen, die richtigen Schriftzeichen aus dem Gedächtnis. Diese Tendenz wirkt fast niemals lange Zeit, allenfalls einige Minuten. Dabei können zwischen dem perseverierenden und dem durch die Perseveration verunstalteten Bilde mehrere Experimente liegen. Es seien als Belege der Perseverationstendenz zwei Fälle angeführt.

Schu. wurde das Zahlenbild (I, 8) 6 1 8 5 5 0 vorgeführt. Er reproduzierte 6 1 8 5 6 ? 0. Sodann kam das Bild (I, 40) 4 3 8 2 6 0. Bei sonst sehr zutreffender Wiedergabe der Zahlenbilder repro-
0 ?
duzierte er hier 4 3 8 2 5 6. Er bemerkte dazu: „In bezug auf die beiden letzten Stellen des Bildes hatte ich zuerst eine 0 im Bewufstsein als reproduziertes Lautbild, dann die beiden Zahlen
r d p
5, 6.“ Abr. bekam einmal zuerst das Bild IV, 10, c h r zur Sicht
r t p wkr
und reproduzierte r t v; das nächste Bild war IV, 8 qzk, welches
w k r
er durch q z r v wiedergab. Zum Verständnis des Perseverationsfalles ist es hier angemessen, daran zu erinnern, dafs das z in dem zuzweit reproduzierten Bilde lautlich an das an der entsprechenden Stelle in dem ersten Reproduktionsbilde befindliche t anklingt, dafs ferner in dem zweiten Reproduktionsbilde, wo das rv zuletzt unten gesetzt wurde, ein r schon oben eingetragen war; entsprechend verhält es sich häufig bei Perseverationsfällen. Ein oder zwei Elemente stimmen in zwei Bildern objektiv überein, und das wird Anlafs zur Übernahme weiterer Elemente aus dem zuerst betrachteten Bilde in das zweite Bild: ein wichtiges Beispiel für die Tätigkeit der zusammenfassenden Einbildungskraft. An und für sich bei der Auffassung isolierte Schriftzeichen werden bei der Aussprache oder der Niederschrift gewissermafsen zu einer Gruppe zusammengefafst, so dafs das Erscheinen des Einen von ihnen die Übrigen wie an einem Faden nach sich zieht.[1]

[1] Die übrigen Beispiele dieser Art von Perseveration, die sich bei den hier mitgeteilten Versuchen fanden, führe ich in der folgenden Note an.

VI. Charakteristik der einzelnen Versuchspersonen und ihrer Reproduktionen.

Ich bespreche eingehender wesentlich zwei Versuchspersonen, einen Akustiker und einen Visuellen, die durch spezielle Befähigung der Selbstanalyse geeignet waren, die in Frage kommenden typischen Eigenschaften deutlich hervortreten zu lassen. Die übrigen werden, mit einigen Worten über die mit ihnen vollzogenen Experimente, zwischen diesen beiden dargestellt. Den Anfang mache ich mit dem akustischen, bzw. dem akustisch-motorischen Typus, darauf folgen die Repräsentanten des gemischten, woran sich als letzter der visuelle Typus schliefst.[1]

1. Auf Grundlage sorgfältiger, lange Zeit fortgesetzter Prüfungen und Selbstbeobachtungen, konnte Schu. sich mit grofser Genauigkeit über die Einzelheiten äufsern, die mit der Ausführung der an ihm vollzogenen Experimente zusammenhingen. Schu. gehört dem akustisch-motorischen Typus an. Es konnte bei ihm mit sehr kurzen Expositionszeiten gearbeitet werden. Für die Versuche I wurde bei einigen Fällen 50 σ festgestellt, dann aber bald bis zu 13 σ heruntergegangen; für II war die Zeit zuerst 12—13 σ, dann aber, und zwar für die meisten Versuche, 10 σ. Die Bilder in III bis VI wurden in einer Zeit von ca. 12 σ exponiert. Schu. konnte nun gewöhnlich bei jener kurzen Expositionszeit die Gesichtsreize, im Moment als sie gesehen wurden, identifizieren, er war meist für mehrere

---

Zwei Experimente (oder mehr) sind dabei je gruppenweise so zusammengestellt, und im Text durch ein „ und „ verknüpft, dafs das, welches bei der Ausführung voranging, auch hier zuerst von den beiden angeführt ist; gewöhnlich folgten die beiden Experimente unmittelbar, oder mit einem einzigen dazwischen geschobenen Experiment aufeinander; nur ausnahmsweise liegen ein paar Experimente dazwischen.

Abr. I, 5 und 18; vgl. noch 10; II, 30 und 10; vgl. noch 11, 31; II, 26 und 5; II, 14 und 7; IV, 15 und 11; IV, 15 und IV, 19, 9; IV, 4 und 6; VI, 13 und 6; VI, 14 und 7; VI, 14 und 4. Gie. II, 32 und 30; IV, 20 und 3; IV, 13 und 4. v. H. I, 24 und 2. Pfu. II, 22 und 25. Frl. Sb. I, 39 und 28; I, 4 und 1. Schu. II, 38 und 3, wozu die Bemerkung gemacht wurde: „vn ganz unsicher" (IV, 16 und 13).

[1] Diese Anordnung empfiehlt sich darum, weil die akustische Reproduktionsweise sich unter Umständen bei sämtlichen Versuchspersonen zeigt, ihre Besprechung an erster Stelle daher auch für das, was folgt, wichtige Gesichtspunkte gibt.

Elemente des Bildes während des Sehens sich bewufst, das Vorgezeigte seien die und die bekannten Buchstaben. Die Grundlage jener unmittelbaren Erkennung waren dann, wie wohl anzunehmen ist, nicht akustisch-motorische Bilder, sondern visuelle Residuen, die reaktiviert wurden. Schu. erklärte besonders bei der Reproduktion der 6stelligen Zahlenbilder sehr häufig, dafs er sämtliche 6 Elemente sofort beim Sehen identifiziert hatte; und auch wo gegen Ende des Bildes die Gesichtsbilder undeutlich wurden, und Schu. sich eigentlich nur auf das akustisch-motorische Bild stützen mufste, hatte er doch häufig eine Erinnerung davon, dafs an den betreffenden Stellen ein optisches Bild stand, das dem Lautbild entsprach. Schu. ist durchaus imstande, sich jeden Augenblick das visuelle Bild einer Zahl, eines Buchstaben hervorzurufen.[1]

Um jedoch bei so rasch vorüberziehenden optischen Eindrücken, wie den hier beschriebenen, die visuellen Gedächtnisbilder zu behalten, dazu war grofse Spannung der Aufmerksamkeit erforderlich, wie Schu. besonders an den Reproduktionen der 6stelligen Buchstabenbilder (gerade Linie) konstatierte. Auch waren die optischen Reminiszenzen ohne die charakteristischen Merkmale, die dem visuellen Typus eigen sind. Namentlich verfügt Schu. nicht über jene zentralen Nachbilder optischer Art, die es dem Visuellen erlauben, nach längerer Zeit noch das Exponierte einfach im Geiste abzulesen.[2] Die visuellen Gedächtnisbilder waren von relativ kurzem Bestand, und fast immer standen schon wenige Sekunden nach der Exposition nur noch die akustisch-motorischen Bilder zur Verfügung. Zu II, 5 bemerkte er, dafs das visuelle Erkennen aufserordentlich flüchtig war, und er das Gefühl hatte, möglichst rasch reproduzieren zu müssen, um nicht alles zu vergessen; ähnlich lautete seine Er-

---

[1] Auch spielen die Gesichtsbilder von Wörtern unter bestimmten Umständen eine wesentlichere Rolle beim Gedankengange. So hat Schu. häufiger beim Hören englischer Wörter bemerkt, dafs die Klangbilder erst die entsprechenden Gesichtsbilder hervorrufen mufsten, bevor er den Sinn verstand. Dies beruht darauf, dafs Schu. zwar häufiger englische Bücher gelesen, aber nur verhältnismäfsig selten das Englische gehört hat. Demnach bezieht sich das Versagen des visuellen Gedächtnisses vornehmlich auf momentane Eindrücke.

[2] Bei anderen Versuchen konnte Schu. an sich konstatieren, dafs er, auch bei momentaner Exposition von Wörtern, im wesentlichen auf das akustisch-motorische Bild angewiesen war.

klärung zum Bilde II, 30 hmgbtc, das er als hmbgbc reproduzierte: „Im Moment des Sehens wurde alles, auch der fünfte Buchstabe visuell erkannt, aber höchst flüchtig. Dann kam ein Gefühl der Unsicherheit und des Durcheinander; schliefslich kamen langsam die 6 Lautbilder. Besonders unsicher sind die zwei b ...“ [1] Nicht selten teilten sich ihm die Bilder in zwei Hälften, die erste wurde visuell, die andere rein akustisch reproduziert. Typisch ist in dieser Hinsicht der Fall II, 23. Das Bild kdmcrs wurde richtig wiedergegeben. SCHU.s Bemerkung dazu lautete: „Von kdm hatte ich unmittelbar nach dem Reize noch ein schwaches visuelles Gedächtnisbild. Während dieses festgehalten wurde, kamen die Lautbilder der Buchstaben crs unsicher dazu.“ Ähnlich recht häufig. [2] Der visuelle Teil des Bildes war schwach, der akustische Teil unsicher, zum Teil völlig unsicher. Charakteristisch ist in letzter Beziehung seine Aussage zum Bilde II, 6 ndrcck, das er durch ndrcdk, wiedergab: „Von den letzten zwei Buchstaben habe ich keine Ahnung, ob sie auch richtig sind.“ [3] SCHU. fühlte sich auffallend häufig unsicher (hauptsächlich bei den letzten Buchstaben), auch wenn die Reproduktion objektiv richtig war. 39 mal gab er an, sich unsicher zu fühlen; bei Buchstaben- und Zahlenreproduktionen fast gleich oft, zusammen 22 mal, waren auch Fehler dabei; in 17 Fällen aber und davon 11 mal bei Reproduktion von Buchstabenbildern, erklärte SCHU. sich unsicher, obwohl die Reproduktion zutreffend war.

SCHU. kannte, von Beginn der Versuche an, das vorliegende Problem.

2. Noch ausgesprochener als bei diesem Beobachter war der

---

[1] Fast genau ähnlich lautet die Aussage ein anderes Mal. Das Bild fkzvvt wurde (in einem nicht in den Tabellen verzeichneten Falle) produziert als kfzvvt, worauf die Bemerkung folgte: „Im Moment des Sehens glaubte ich alles erkannt zu haben, dann trat ein Augenblick der Verwirrung ein, und ich glaubte, alles sei vergessen, aber schliefslich tauchten doch die Lautbilder auf.“

[2] In II, 8, wo kk als kl reproduziert wurde (Alphabetreihe), war das l als Lautbild ihm selbst verdächtig.

[3] In einigen Versuchen war die Anordnung der Bildelemente eine völlig andere, als die vom Lesen her gewohnte: Die Buchstaben oder Zahlen wurden in Quincunx oder in Kreisbildern dargeboten. Dann versagte bei SCHU. vielfach gänzlich das Vermögen, die einzelnen Bildelemente zu lokalisieren.

akustische Charakter bei Abr. erkennbar. Da er aber nicht dermafsen in psychologischer Analyse geübt war, wie jener, so können wir uns über ihn kürzer fassen.

Abr. ging die Fähigkeit des Visuellen völlig ab, nachträglich die gesehenen, aber nicht erkannten Bilder willkürlich als Gesichtsbilder zu reproduzieren und auf solche Weise eine Erkennung derselben herbeizuführen. Die optische Wahrnehmung hielt im Gedächtnis nur ganz kurze Zeit Stand. Er mufste sich darum wesentlich an die entsprechenden Klangbilder halten. Er pflegte, zumal in den Buchstabenbildern, die einzelnen Laute während der Niederschrift sehr aufmerksam halblaut vor sich hinzusagen. Auffallend war bei ihm die Zähigkeit des betreffenden akustischen Vorstellungsbildes. Zuweilen hatte er schon das Papier aus der Hand wieder hingelegt, in der Meinung, nicht mehr reproduzieren zu können, dann schofs plötzlich noch ein neues Lautbild in seinem Bewufstsein auf; gewöhnlich stellte es ein zutreffendes, in der bisherigen Reproduktion noch fehlendes Element dar.

Die Reproduktionen Abr.s tragen denn auch äufserlich die Merkmale ihrer akustischen Vermittlung. Die begangenen Fehler sind, wenn es sich nicht um die speziell den identischen Elementen anhaftenden Fehlerformen handelt, zum grofsen Teil Vertauschungen ähnlich klingender Laute: Umstellungen und Perseverationen verraten die akustische Verarbeitung des Bildes. Eigentümlich ist bei ihm folgender Zug: Er mag zwei identische Bildelemente richtig reproduziert haben, ist aber nachher geneigt, den zweiten der beiden als unrichtig wieder aufzugeben, indem, wie er sagt, ihm nur erinnerlich ist, Eines gesehen zu haben, und er nun gegen sich selbst den Verdacht hegt, das dem gesehenen Schriftzeichen entsprechende Lautbild fälschlich als eigenes Bildelement verselbständigt zu haben. Der Annahme liegt gewissermafsen eine richtige Selbsterkenntnis zugrunde.[1] Abr. ist in hervorragendem Grade dem Fehler ausgesetzt, der oben unter der Bezeichnung: unmittelbare Wiederholungstendenz erwähnt wurde.

Die akustischen Reproduktionen dieser Versuchsperson waren

[1] Zu dem Versuch I, 17, wo er 604942 als 60404942 reproduzierte, erklärte er: „Ich glaube, dafs die Wiederholung 0404 entstanden ist durch visuelle, dann akustische Reproduktion derselben zwei Zahlen".

mehr oder weniger ausgesprochen von einem Gefühl subjektiver Unsicherheit begleitet. Die in den Tabellen verzeichneten Fälle weisen nicht weniger als 46 mal, 30 mal bei Zahlen, 16 mal bei Buchstaben, die Bemerkung auf, dafs die Reproduktion des ganzen Bildes oder doch bestimmter Stellen falsch sein könne. In 20 Fällen, 15 mal bei homogenen Bildern, davon 13 mal bei Zahlenbildern war dieser Zweifel unbegründet.[1]

Die Expositionsdauer stellte sich für die verschiedenen Schemata folgendermafsen: Die Versuche Tabelle I zur Hälfte 100 σ, zur anderen Hälfte 20 σ, II 25 σ, III 12 und 9 σ, IV 18 σ, V 16 σ, VI 18 σ. Es konnte für die Zahlenbilder eine etwas kürzere Expositionszeit benutzt werden, als für die Buchstabenbilder.

3. Ein relativ stark motorisches Element ist an der folgenden Versuchsperson Ch. hervortretend, der gleichsfalls als dem akustisch-motorischen Typus angehörig zu betrachten ist. Nach eigener Angabe verspürte Ch., wenn er zur Reproduktion des Gesehenen schritt, die Anregung, gewisse Sprechbewegungen auszuführen, und zwar ist die motorische Reproduktion die Regel bei Buchstabenbildern, sie kommt aber daneben auch bei Zahlenreproduktionen vor. Symptomatisch ist die grofse Anzahl von Fällen, bei denen die Befolgung der Alphabetreihe durchschimmert. Fast automatisch zieht der eine ausgesprochene Buchstabe den anderen nach sich; die Versuchsperson ist gewissermafsen auf eine Bahn geraten und gleitet ein Stück weiter. Ch. ist dabei nicht ganz ohne das Gefühl sich zu verirren. In der Reproduktion von II, 26, wo gegen Ende des Bildes rst statt srl gesagt wurde, bemerkte er: „t wurde gar nicht erkannt.“ Eine allgemeine subjektive Unsicherheit bei der Reproduktion war auch für diese Versuchsperson charakteristisch. Unsicher erklärte er sich bei 66 von 160 Experimenten. Bei den Zahlenbildern war die Unsicherheit in der Hälfte der Fälle nicht begründet in einer fehlerhaften Reproduktion, bei Buchstabenbildern trafen $^2/_3$ der Unsicherheitsfälle solche Bilder, die tatsächlich unrichtig wiedergegeben waren. Einige wenige Experimente wurden an dieser

---

[1] Die Erklärung dafür, dafs bei diesem ausgeprägten Akustiker die Buchstaben mit subjektiv gröfserer Sicherheit reproduziert werden, wird wohl einfach darin liegen, dafs die Buchstabenreize als Lautsymbole leichter die entsprechenden akustisch-motorischen Vorstellungsbilder reproduzieren als die Zahlenbilder.

Versuchsperson bei Lampenlicht ausgeführt. Es waren die Bilder II, 5, 6, 9, 10, 16, 26, 28, 29, 40. Die Expositionszeiten waren für I zuerst 16 σ, dann für die meisten 8 σ, für II 20 σ, für III und IV 20 σ, für V 15 σ (in wenigen Fällen 25 σ), für VI 8 σ. Ch. hat nur Versuche nach unwissentlichem Verfahren ausgeführt.

4. Mit der jetzt folgenden Versuchsperson gelangen wir zu dem gemischten akustisch-visuellen Typus. Bei der ersten hier zu nennenden Versuchsperson ist das akustische Reproduktionselement noch, wie es scheint, das überwiegende. Gie. hatte allerdings regelmäfsig von den drei ersten und dem letzten Element des Bildes einen deutlichen visuellen Eindruck; es war ihm aber nicht mehr als den anderen der bisher erwähnten Versuchspersonen möglich, die einmal gehabte visuelle Wahrnehmung zwecks Erkennung des durch sie bezeichneten Schriftzeichens (wenn dasselbe nicht sofort aufgefafst war), willkürlich wieder hervorzubringen und dann das Bild abzulesen. Gie. fühlte sich bei der Reproduktion der Zahlen viel unsicherer, als bei der von Buchstaben. Es fanden sich bei ihm 27 Unsicherheitsfälle bei Zahlenreproduktionen und nur 16 bei Buchstabenreproduktionen. Die meisten davon, bzw. 18 und 11, entfielen auf homogene Bilder. Zu beachten ist das relativ Zutreffende in seinem Unsicherheitsgefühl. Nur in einem Drittel der Fälle, in denen er sich bei Zahlenreproduktionen zweifelhaft äufserte über die Richtigkeit der gemachten Reproduktion, war sein Zweifel unbegründet; und bei Reproduktionen von Buchstabenbildern, fühlte er sich nur in einem einzigen Falle unsicher, ohne dafs auch wirklich ein Fehler begangen war.

Die Expositionszeiten waren für I 40—50 σ, für II 50 σ, für III und IV 80 σ, für V 40 σ und für VI 40, teilweise 25 σ. Das Verfahren war bei den mit Gie. ausgeführten Versuchen ein unwissentliches. Gie. kannte unser Problem nicht.

5. Akustische Züge sind reichlich eingewoben in das sonst visuell orientierte Reproduktionsbild von Frl. Se. Manchmal hat sie vom fehlenden Bildelement nachträglich ein optisches Gedächtnisbild. Frl. Se. erklärte: „Indem ich das gesehene Bild gleichsam innerlich ausspreche, taucht es wieder als optisches Bild auf, als ob ich es zweimal sehe“. Frl. Se. lobte die Kreisbilder als übersichtlich. Aufser den Quincunxbildern machte sie mit Erfolg eine Reihe von Experimenten mit 6stelligen Kreis-

bildern. Ähnlich wie bei den α-Versuchen bemerkte sie zu den hier referierten, daſs es ihr schiene, als behalte sie Ziffern besser im Gedächtnis als Buchstaben. Ihre Reproduktionen zeichnen sich gewöhnlich durch subjektive Sicherheit aus, und zwar gilt dies sowohl den Buchstaben- wie den Zahlenreproduktionen. Unsicher fühlte sie sich besonders bei Reproduktionen von homogenen Bildern: 12 mal von 16 Fällen, wo sie mit Grund an der Richtigkeit des Reproduktionsbildes zweifelte, war das betreffende Bild ein homogenes. Nur 2 mal, 1 mal bei Zahlen, 1 mal bei Buchstaben, war sie unsicher, ohne daſs auch wirklich ein Fehler in der Reproduktion vorlag.

Die benutzten Expositionszeiten waren: Für I 50 σ, für II 50—80 σ, für III, V und VI 40 σ, für IV ca. $^1/_{10}$ Sek. Das Verfahren war bei ihr ein unwissentliches.

6. Mehr dem visuellen Typus nähert sich v. H. Er pflegt allerdings das Gesehene allemal schnell vor sich hinzusagen um sich seiner zu vergewissern.[1] Dabei war die Grundlage seiner Reproduktion in normalen Fällen dennoch bedeutend visuell, bisweilen tauchten ihm die Reizbilder nach der Empfindung noch mal als eine Reihe von Gesichtsbildern wieder auf, und er hatte sie nur abzulesen.

Unsicher fühlte v. H. sich nicht sehr häufig bei der Reproduktion; im ganzen 33 mal. Es kann angemerkt werden, daſs 6 mal von den 7, bei denen v. H. ohne Grund bei Zahlen an der Richtigkeit des Reproduktionsbildes zweifelte, ein homogenes Bild reproduziert war.

Als Expositionszeiten wurden angewendet: Für I und II 20 σ, für III 45 σ, für IV 80 σ, für V zur Hälfte 20 σ, sodann 6 σ, für VI 20 σ.

v. H. kannte schon von vornherein das hier untersuchte Problem.

7. Den visuellen Typus in groſser Reinheit zu studieren hatte ich Gelegenheit bei den an Pfu. ausgeführten Experimenten.

[1] In der Reproduktion I, 14, wo zwei Ziffern, davon eine identische, ausgefallen waren, bemerkte v. H.: „Ich habe alles erkannt und wieder verloren, ich vermute, daſs wenn ich alles schneller ausgesprochen hätte, alles behalten worden wäre“.

Vor den nichtvisuellen Versuchspersonen hatte Pfu. voraus, daſs er noch bei extrem kurzer Expositionszeit (4 σ bei Tageslicht) die ihm dargebotenen Wahrnehmungsbilder sicher erkennen konnte. Das für Pfu. als Visuellen Charakteristische liegt darin, daſs seine Gesichtsempfindungen eine sehr lange dauernde Nachwirkung haben, die erst allmählich abläſst, ferner darin, daſs er sodann auch noch über ein sekundäres, d. h. reproduziertes optisches Gedächtnisbild verfügt.[1] Auf Grund einer groſsen Menge von Versuchen äuſserte sich Pfu. über diesen zweiten Punkt folgendermaſsen: „Das visuelle Nachbild bildet die unmittelbare Fortsetzung der Gesichtsempfindung und steht dieser an Lebhaftigkeit nicht nach. Es dauert oft sehr lange und klingt allmählich ab; die Kontinuität der andauernden optischen Vorstellung mit der Empfindung konnte häufig sicher konstatiert werden."[2] Zur Erläuterung der Sache sei Pfu.s Aussage zu der Reproduktion von III 10 angeführt, einem Bilde, das richtig wiedergegeben wurde: „Das Bild wurde lange nach der Exposition von einem unwillkürlich auftauchenden Gesichtsbild abgelesen. Ich hielt längst alles für verloren; da sehe ich plötzlich etwas, ohne zu wissen, woher es kommt; alles kann aber falsch sein." Ähnlich öfters.

Es ist auſserdem bei Pfu. noch eine Fähigkeit zu erwähnen, die ich bei meinen übrigen Versuchspersonen nur in regelloser Weise und in dieser Ausprägung überhaupt nicht mehr gefunden habe, nämlich die Gabe, das Bild mit der Aufmerksamkeit zu durchlaufen. — Der Erkennungsvorgang verlief bei Pfu. folgendermaſsen. Die Gesichtsbilder scheinen ihm durchweg deutlich, schwarz auf weiſsem Grunde. Setzt die Aufmerksamkeit zunächst auf die eine Hälfte des Gesichtsbildes ein, — durchweg handelt es sich dabei um die linke — so wird diese gewöhnlich simultan, selten durchlaufend aufgefaſst; für den Rest gilt das Umgekehrte. Ist das Gesichtsbild deutlich und das primäre Nachbild sehr lebhaft, dann pflegt Pfu. das Ganze vom Vorbild und nur aus Bequemlichkeit zuweilen vom sekundären Nachbild abzulesen. Ist

[1] Besonders die letztgenannten zentralen Prozesse visueller Art fehlen bei den Akustikern völlig.

[2] Vgl. H. B. Alexander a. a. O. S. 324: There is no hard and fast line between sensation and sensible imagery. Even the criterion suggested of spatial interference is not of indubitable application.

das Gesichtsbild jedoch undeutlich und herrscht Unsicherheit vor allem über die Stellung der Bildelemente, was bald durch Aufmerksamkeitsschwankungen bald durch die objektive Eigenart des Bildes bedingt ist, dann stützt er sich n o t g e d r u n g e n auf das Gedächtnisbild,[1] das manchmal in der Tat rettend herantritt. Bietet das Reizbild keine besonderen Schwierigkeiten, so wird es häufig ganz simultan, zuweilen aber auch, gleichsam spielerisch, sukzessiv aufgefafst. Es zerfällt oft bei der Wahrnehmung in mehrere, meist zwei Teile. Die ragende Gestalt irgend eines Buchstaben oder der Umstand, dafs die Bildteile sich irgendwie symmetrisch gegeneinander abgrenzen, bewirkt diese Aufteilung des Ganzen. Enthält es in der zuletzt von der Aufmerksamkeit erfafsten Hälfte eine Verdoppelung, so wird diese Hälfte fast immer sukzessiv erkannt.[2] Diese erzwungene Sukzessivität der Apperzeption stellt eine Hemmungserscheinung dar.[3] Bei besonderer Schwierigkeit der Aufgabe pflegt Pfu. stets auch reproduzierte Gesichtsbilder heranzuziehen, wie oben bemerkt wurde. Versagt aber schliefslich auch der Rekurs auf diese, dann wird das akustisch-motorische Bild herbeigezogen.[4] Dies geschieht bei etwaiger äufserer Störung während eines Versuchs (so z. B. als einmal unerwartet an die Wand geklopft wurde), bei grofser Schwierigkeit des vorgeführten Bildes, bei Ermüdung oder bei schlechter Disposition der Versuchsperson. Im allgemeinen läfst sich sagen, dafs sich das Klangbild in allen Stadien des

---

[1] So gab er z. B. zum Versuch I, 18 (ähnlich zu I, 21), einem Bilde, das er richtig reproduzierte, an: „Bei der Exposition wurde alles erkannt, infolge Zerstreutheit jedoch ganz und gar wieder vergessen, dann aber auf Grund eines reproduzierten visuellen Bildes wiedergefunden“.

[2] Die hier zugrunde liegende Störung bietet die Erklärung der analogen Teilung des Bildes bei der mündlichen Reproduktion durch R.s Versuchspersonen. Siehe R. a. a. O. S. 67.

[3] Die Hemmung nebst dem bei Pfu. wie bei mehreren anderen Versuchspersonen nicht seltenen Eindruck der Verdoppelung soll später im theoretischen Abschnitt erörtert werden.

[4] Nicht immer mit Erfolg. Ein Beispiel: Das Bild (III, 5) $\begin{matrix}3&2&4\\2&5&6\end{matrix}$ wurde als $\begin{matrix}3&2&4\\2&3&6\end{matrix}$ wiedergegeben. Pfu.s Bemerkung hierzu lautet: „Alles ist visuell, nach dem sekundären Gedächtnisbild reproduziert, das aber an 5. Stelle (untere Reihe Mitte) eine Lücke zeigte, da ich sofort bei der Exposition die Undeutlichkeit der 5. Stelle einsehend sie akustisch zu erfassen suchte, was mich aber blofs störte“.

Erkennungsvorganges einstellen kann, dafs es aber nur in den zuletzt angeführten Fällen die Grundlage der Reproduktion bildet.[1]

Hervorzuheben ist die grofse Zuverlässigkeit, mit der sich Pfu. über den Sicherheitsgrad seiner Aussagen äufsert. Eine Menge nicht referierter Versuche gaben in diesem Punkte genaue Details. Niemals waren in der Reproduktion objektive Fehler vorhanden ohne zugleich subjektiv das Gefühl der Unsicherheit, und wo subjektiv das Gefühl der Unsicherheit sich einstellte, waren fast ausnahmslos objektive Fehler da, in 32 aus 38 Fällen; durchweg traf die Unsicherheit die Reproduktion von homogenen Bildern.

Über die verschiedenen Muster ist folgendes zu sagen: 6stellige Buchstaben- und Zahlenbilder auf gerader Linie zerfielen bei Pfu. vielfach in zwei Teile.[2] Quincunxform wurde sehr leicht, Doppellinienschema dagegen nur bei gespannter Aufmerksamkeit erkannt. Es wurden für Pfu. kürzere Expositionszeiten gewählt als für sonst jemanden, nämlich für die Versuche I 7 σ, für die Versuche V zur Hälfte 7, zur Hälfte 4 und für die anderen Versuche durchweg 4 σ. Immer war er imstande, die Bilder nicht nur simultan aufzufassen, sondern auch mit beliebiger Geschwindigkeit und in beliebiger Richtung, obwohl in der Regel das Wandern der Aufmerksamkeit von links nach rechts erfolgte.

An keiner Versuchsperson sind, wie ich hier dankbar hervorheben möchte, auch nur annähernd so viele Experimente ausgeführt wie an Pfu.; die obige Charakteristik ruht auf einer

---

[1] Die Feinheiten jener inneren Erregungen, die der Reproduktion vorangehen, spiegelten sich mannigfach in den zu Protokoll gegebenen Aussagen zum ausgeführten Experiment ab. Ich führe ein Beispiel an: Das Bild f v n g n h war exponiert und richtig wiedergegeben. Pfu. gab darauf an: „Nur f und v wurden sofort am Vorbild gelesen, n g am primären Gedächtnisbild, n h am sekundären, und zwar das zweite n zu allerletzt erkannt. Durch die Verdoppelung wurde ich gestört. Sofort bei der Exposition hatte ich den Eindruck einer Verdoppelung, ohne zu wissen wo."

[2] Der Grund, verschiedener Modus der Auffassung — simultan oder sukzessiv —, wurde schon angegeben. Vgl. übrigens über die Brechung einer Lautreihe in gruppenweise zusammengefafste Teile Scripture: The Elements of Experimental Phonetics. New York 1902. S. 520f.

Unterlage von über 500 Versuchen; ca. 60 Experimente wurden nach unwissentlichem Verfahren angestellt; es ergab sich nachher, als das wissentliche Verfahren angewendet wurde, kein Unterschied in den Resultaten; nur die gröfsere Fülle der Selbstbeobachtungen war bei wissentlichem Verfahren augenfällig. Bei den hier verzeichneten Quincunxexperimenten mit Zahlen ist noch zu berichten, dafs folgende Versuche so ausgeführt wurden, dafs das Reizbild wegen der Dunkelheit, die an jenem Tage schon in früher Nachmittagsstunde eintrat, mit einer Kerze erhellt wurde: V, 2—7. 13. 16—19.

Unten stelle ich zur Übersicht die Fehler zusammen, die von den einzelnen Versuchspersonen begangen wurden, indem ich dabei die in den oben mitgeteilten Tabellen I—VI gegebene Ordnung der Schemata noch einmal befolge und das Neue an der Zusammenstellung nur durch ein bei jedem Schema beigefügtes B bezeichne.

Tabelle IB.

Zahlen, 6 auf einer Linie.

Personen	Heterogene Bilder				Homogene Bilder					
	Anzahl der Versuche	Perm.	Aus-lassungen	Fäl-schungen	Anzahl der Versuche	Perm.	Aus-lassungen	davon identisch	Fäl-schungen	davon identisch
Schu.	20	6	0	6½	20	2	1	1	8	6
Abr.	20	8	0	7	20	2	0	0	12	9
Ch.	20	8	0	4½	20	2	2	2	9	9
Gie.	20	6	8	7½	20	3	20	16	12½	4
Se.	20	4	8	10	20	4	10	5	19	12
v. H.	20	4	4½	11	20	0	16	12	4	3
Pfu.	20	1	2	0	20	1	0	0	5	4
	140	37	22½	46½	140	14	49	36	69½	47

Tabelle II B.

Buchstaben, 6 auf einer Linie.

Personen	Heterogene Bilder				Homogene Bilder					
	Anzahl der Versuche	Perm.	Aus-lassungen	Fäl-schungen	Anzahl der Versuche	Perm.	Aus-lassungen	davon identisch	Fäl-schungen	davon identisch
Schu.	20	1	9	3	20	4	9	7	12½	8½
Abr.	20	6	1	8½	20	2	0	0	13½	11
Ch.	20	6	0	6½	20	2	5	4	12½	9½
Gir.	20	12	0	6½	20	2	10	8	12½	9½
Sr.	20	5	24	4	20	3	24½	15	5½	2½
v. H.	20	6	3	5	20	4	6½	6½	5½	4½
Pfu.	20	1	2	5	20	2	4	3	5½	5
	140	37	39	38½	140	19	59	43½	67½	50½

Tabelle III B.

Zahlen, 6 auf doppelter Linie.

Personen	Heterogene Bilder				Homogene Bilder					
	Anzahl der Versuche	Perm.	Aus-lassungen	Fäl-schungen	Anzahl der Versuche	Perm.	Aus-lassungen	davon identisch	Fäl-schungen	davon identisch
Schu.	10	1	4	5	10	1	0	0	6	4
Abr.	10	0	0	5	10	1	0	0	5½	4
Ch.	10	1	0	2	10	1	1	1	4	2
Gir.	10	5	0	3	10	2	0	0	11	7
Sr.	10	3	3	4	10	3	4	2	9½	6½
v. H.	10	0	4	1	10	0	5	2	2½	1½
Pfu.	10	2	1	1	10	0	0	0	4½	3½
	70	12	12	21	70	8	10	5	43	28½

Tabelle IVB.

Buchstaben, 6 auf doppelter Linie.

Personen	Heterogene Bilder				Homogene Bilder					
	Anzahl der Versuche	Perm.	Aus-lassungen	Fäl-schungen	Anzahl der Versuche	Perm.	Aus-lassungen	davon identisch	Fäl-schungen	davon identisch
Schu.	10	3	6	3½	10	2	2	2	4	2½
Abr.	10	7	0	9½	10	4	1	1	9½	3
Ch.	10	2	3	7	10	3	3	2	3½	1½
Gie.	10	2	2	5½	10	2	5	3	9½	6
Se.	10	0	8	3	10	0	5	3	8½	2
v. H.	10	0	3	2	10	0	5	3	2	½
Pfu.	10	1	1	1	10	0	1	1	3	2
	70	15	23	31½	70	11	22	15	40	17½

Tabelle VB.

Zahlen, 5 in Quincunx.

Personen	Heterogene Bilder			Homogene Bilder				
	Anzahl der Versuche	Aus-lassungen	Fäl-schungen	Anzahl der Versuche	Aus-lassungen	davon identisch	Fäl-schungen	davon identisch
Schu.	10	1	1	10	3	1	2	2
Abr.	10	0	2	10	0	0	1	1
Ch.	10	0	1	10	0	0	1½	1½
Gie.	10	4	0	10	3	1	8	7
Se.	10	0	2	10	0	0	8	6
v. H.	10	0	6	10	0	0	4½	2½
Pfu.	10	0	0	10	0	0	2	1½
	70	5	12	70	6	2	27	21½

Tabelle VI B.

Buchstaben, 5 in Quincunx.

Personen	Heterogene Bilder: Anzahl der Versuche	Aus-lassungen	Fäl-schungen	Homogene Bilder: Anzahl der Versuche	Aus-lassungen	davon identisch	Fäl-schungen	davon identisch
Schu.	10	1	$2^1/_2$	10	2	1	3	3
Abr.	10	0	9	10	0	0	$10^1/_2$	$5^1/_2$
Ch.	10	0	$3^1/_2$	10	1	0	$5^1/_2$	$4^1/_2$
Gie.	10	3	5	10	10	6	7	2
Se.	10	1	4	10	5	1	3	1
v. H.	10	1	2	10	0	0	4	3
Pfu.	10	0	2	10	0	0	$1^1/_2$	1
	70	6	28	70	18	8	$34^1/_2$	20

Ein Überblick auf die Tabellen zeigt, daſs die von R. hervorgehobene Fehlertendenz sich bei sämtlichen Versuchspersonen findet. Zuweilen ist das Erkennen eines Bildes in seiner Totalität einer Versuchsperson so leicht geworden, daſs die durch Einführung homogener Elemente bedingte Erschwerung der Aufgabe in der Reproduktion nicht recht herauskommt; dies trifft besonders bei der Quincunxbildform zu, jedoch verleugnete sich auch an diesem Schema bei einer gröſseren Wiederholung der Experimente (Versuche α) nebst Herabsetzung der Expositionszeit, die eigenartige Fehlertendenz nicht, ausgelassen oder gefälscht wurde vorwiegend in den Bildern eines der identischen Elemente.[1]

Die verschiedenen Formen der Bilder haben für die Versuchsresultate zum Teil erkennbar verschiedene Wirkung. Bei

[1] So hat man die eigentümliche Fehlererscheinung zu beschreiben; nicht immer erscheinen die „Reihen“ belasteter, wo es sich um homogene Bilder im Vergleich zu heterogenen handelt. Bei je 20 Versuchen mit heterogenen und homogenen Zahlenreihen I B haben bei Schu. die letzteren nur 2 Fehler mehr; vgl. Schu. und Abr. III B., Schu., Abr., Pfu., Ch. und St. IV B, Frl. Se. II B. Hierüber im folgenden Abschnitt Näheres.

Abr. werden Buchstaben, wenn sie auf einer geraden Linie geordnet sind, nicht wesentlich fehlerhafter reproduziert als Zahlen, was bei ihm eine Ausnahme bedeutet; bei Gie. ist es auffallend, wie Buchstaben auf gerader Linie geordnet viel fehlerfreier reproduziert werden als Zahlen desselben Bildmusters. v. H. zeigt gleichfalls bei dieser Anordnung der Bildelemente eine auffallende Benachteiligung der Ziffern (ähnlich in den Versuchen α).

In Hinsicht auf Güte der Wiedergabe sind die Versuchspersonen einander sehr ungleich. Die besten Reproduktionen fallen auf Pfu., dessen visuelles Gedächtnis selten versagte. — Den beiden Typen von Schriftzeichen: Buchstaben und Zahlen, standen die einzelnen Beobachter verschieden gegenüber. Pfu. war bei Buchstabenbildern etwas mehr Verwechselungen ausgesetzt.[1] Abr. Ch. und Frl. Se. haben besser Zahlenbilder als Buchstabenbilder bewältigt, während v. H. umgekehrt Zahlen viel unbequemer fand, als Buchstaben. Bei Schu. kommen die Buchstabenreproduktionen meist fehlerhafter heraus, wobei aber erwähnt werden mag, dafs dieser Versuchsperson die Behandlung der Zahlen sehr geläufig ist.[2] Charakteristisch war sowohl bei den hier mitgeteilten als den α-Versuchen dieses Beobachters die relative Häufigkeit der Auslassung eines von den beiden identischen Buchstaben; bei Zahlenbildern bestand der auf das identische Element entfallende Fehler gewöhnlich in Fälschung der betreffenden Ziffer. Bei Abr. sind sämtliche Fehler Fälschungen.

VII. Ausführliche Charakteristik der gewonnenen Versuchsresultate.

1. Die Ergebnisse im Lichte der verschiedenen Reproduktionstypen.

Suchen wir aus den soeben betrachteten Resultaten bei den einzelnen Versuchspersonen etwas Allgemeines abzuleiten, so bietet sich an erster Stelle eine Vergleichung der einerseits von

[1] Doch trat dies in anderen Versuchen nicht dermafsen hervor wie hier; aufserdem war die für Buchstabenbilder angewandte Expositionszeit meist kürzer als die für die entsprechenden Zahlenbilder, was wohl teilweise die gröfsere Fehlerhaftigkeit der ersteren erklärt.

[2] Schu. besafs früher eine aufsergewöhnliche Fertigkeit im Kopfrechnen

den visuellen, andererseits von den akustischen Personen begangenen Fehler. Nun wäre es allerdings erforderlich, um die unterschiedlichen Merkmale der beiden Typen im einzelnen sicher festzustellen, eine gröfsere Anzahl rein ausgeprägter Visueller und Akustiker zu unterscheiden als ich konnte, aber schon aus dem Vorliegenden läfst sich manches erkennen.

So scheint die Fähigkeit visueller Reproduktion bei unseren Versuchen für die Buchstaben günstigere Resultate zu geben, als wenn man auf die akustische Wiedergabe der Bilder angewiesen ist. Auf 80 Versuche mit Buchstabenbildern entfielen bei dem visuellen Pfu. 26, und bei dem gleichfalls bedeutend visuell veranlagten v. H. 39 Fehler; bei den Akustikern Abr. und Schu. bzw. 62 und 58; bei den Zahlenbildern machten die beiden letzten nur ungefähr halb so viel Fehler; bei Herrn Pfu. war die Fehlerzahl bei den Buchstaben im Vergleich zu der bei den Zahlenreproduktionen nur um $^1/_8$ vermehrt[1], und bei v. H. fand es sich sogar, dafs die Zahlen erheblich schlechter standen als seine Buchstabenreproduktionen. Zur Erklärung der erheblichen Verschlechterung des Reproduktionsresultates bei Akustikern, wenn es sich um Buchstaben handelt, mag hingewiesen werden auf die leichte Vertauschbarkeit der Lautzeichen verglichen mit der soliden Lautqualität der Zahlenwörter.

Es finden sich weiter häufiger Umstellungen der Bildelemente bei den Akustikern als bei den Visuellen. Jedenfalls ist die Anzahl von Permutationen bei den rein Visuellen relativ sehr gering. Auf die 120 Experimente[2] kommen bei Pfu. nur 8 Permutationen; bei W. kamen auf 40 Versuche (α) 2 solche Fehler; und bei Gr. ging (Vers. α) neben einer Umbildung seiner Reproduktionsart aus einem akustischen zu einem mehr visuellen Typus ein ganz auffallender Rückgang der Anzahl von Permutationen einher. Wenden wir uns andererseits den Akustikern zu, so figurieren die beiden oben genannten mit 30 (Abr.) und 20 (Schu.) Permutationen auf je 120 Experimente, und der akustisch-motorische Ch. mit 25. Dem Befund der Reproduktionen in

[1] Vgl. das auf voriger Seite Angeführte. In den Versuchen α war der Unterschied noch geringer.

[2] Wegen der Eigenart der Konstruktion, die zu einer schwankenden Ablesungsmethode Anlafs gab, habe ich bei der Zusammenrechnung der Permutationen die Umstellungen in den Quincunxbildern nicht mitgezählt.

bezug auf diesen Punkt entsprechen die Selbstbeobachtungen der Versuchspersonen. Die Protokolle bezeigen, daſs ABB. und SCHU. anders als die anderen Versuchspersonen, öfters erklärten, über die Reihenfolge der Bildelemente keinerlei Aufschlüsse geben zu können: aber auch PFU. betonte in den seltenen Fällen, wo er zur akustischen Reproduktion des Bildes griff, über die Reihenfolge der Schriftzeichen sehr ungewiſs zu sein.

Diese Unsicherheit der Aussage ist soeben ein Charakteristikum des Akustikers, wodurch er sich deutlich von dem Visuellen unterscheidet. Nicht ein- sondern mehreremal erklärte ABB. in Fällen, bei denen er alles richtig reproduziert hatte: „Das ist wohl alles falsch; ich habe den Eindruck, daſs nichts richtig ist", u. dgl. Und ähnlich erklärte SCHU. wiederholt bei ganz richtig gemachten Reproduktionen in bezug auf das Ganze oder einen oft wesentlichen Teil des Bildes, er hätte keine Ahnung, ob seine Reproduktion zuträfe, er vermöge die akustisch-motorischen Bilder, die unmittelbar in seinem Bewuſstsein auftreten, auf keine Weise zu verifizieren.

Wie ganz anders die Aussagen des Visuellen PFU.s! Da hieſs es überall: „An der und der Stelle fehlt etwas, womit es so und so bewandt ist". In mehreren Fällen versuchte er noch das betreffende Element in ungefähren Konturen aufzuzeichnen und dadurch das richtige Schriftzeichen herauszufinden. Dergleichen Details fanden sich bei den Akustikern nie. Es wird bei dem Akustiker das Material von Selbstbeobachtungen notwendigerweise spröder und dürftiger. Die Grundlage, auf die sich seine Urteile aufbauen, ist also eine ganz andere, als die des Visuellen.

Woher aber, so müssen wir uns fragen, stammt der Unterschied in der Sicherheit der Urteile?

Unseren Experimenten lagen Gesichtsempfindungen zugrunde: An diese Empfindung schlieſsen sich nur bei den Visuellen, nicht bei den Akustikern, lebhafte optische Vorstellungen. Nun läſst sich die Sicherheit von Sinnesurteilen als Funktion der Lebhaftigkeit der ihnen zugrunde liegenden Vorstellungen betrachten. Die Visuellen haben auf Grundlage sinnlicher Wahrnehmung [illegible] [illegible] Akustiker, die ja nur über mittelbar [illegible] [illegible]bewegungsbildern verfügen, [illegible] ihre Vorstellungen. Es

ist darum begreiflich, daſs die Urteile der ersteren die der letzteren an Sicherheit übertreffen müssen.

2. Die Fehlerhaftigkeit der Bilder und die wiederholten gleichen Reize.

a) Art der Fehler.

α) Permutationen.

Es soll im folgenden die Frage beantwortet werden, ob Bilder mit identischen Elementen Permutationen in höherem Grade ausgesetzt sind als Bilder mit heterogenen Elementen. In demselben Zusammenhang werden wir diese Fehler überhaupt näher betrachten.

Folgende Tabelle zeigt die Zahl der Permutationen bei den verschiedenen Versuchspersonen:

Versuchspersonen	I. Bilder mit lauter heterogenen Elementen				II. Bilder mit zwei identischen Elementen			
	Zahlenbilder		Buchstabenbilder		Zahlenbilder		Buchstabenbilder	
	Anzahl der Versuche	Perm.	Anzahl der Versuche	Perm.	Anzahl der Versuche	Perm.	Anzahl der Versuche	Perm.
Abr.	30	8	30	13	30	3	30	6
Ch.	30	9	30	8	30	3	30	5
Gr.	30	11	30	14	30	5	30	4
v. H.	30	4	30	6	30	0	30	4
Pfu.	30	3	30	2	30	1	30	2
Frl. Sz.	30	7	30	5	30	7	30	3
Schu.	30	7	30	4	30	3	30	6
7 Pers.	210	49	210	52	210	22	210	30

Die Übersicht zeigt, daſs die Neigung zu Umstellungen **nicht bei allen Individuen gleichmäſsig vorhanden ist.** Sparsam finden sich Permutationen bei Pfu.[1] und v. H.

[1] Bei Pfu. konnte konstatiert werden, daſs die Permutationen vielfach gleich Wegweisern andeuten, in welcher Richtung beim Durchlaufen des Bildes zwecks Erkennung seiner einzelnen Bestandteile, die Aufmerksamkeit gewandert ist.

(hier und bei den Vers. α), sehr zahlreich dagegen bei dem Akustiker Abr. und dem verhältnismäfsig weniger geübten, gleichfalls zu akustischer Reproduktion neigenden Gie. Dafs Übung hier nicht wenig ausmachen kann, hatte ich Anlafs (bei den Vers. α) an Gr. zu konstatieren.

Die Verteilung der Stellungsfehler, ob die gröfsere Zahl derselben auf Zahlen- oder Buchstabenreproduktionen fiel, wies interessante Unterschiede auf. Bei Abr. entfielen bei je 60 Versuchen 19 Fehler auf Buchstaben, 11 auf Zahlen.[1] Umgekehrt fanden sich bei Frl. Se. 14 Fehler bei Zahlen- und nur 8 bei Buchstabenreproduktionen.[2] Wie diese Verschiedenheit zu erklären sei, ist nicht ohne weiteres ersichtlich. Ich erinnere nur daran, wie in entsprechender Weise Abr. besonders bei Buchstabenbildern und Frl. Se. besonders bei Zahlenbildern sich der Entsprechungsassoziation ausgesetzt erwiesen.[3]

Die von R. hervorgehobene Tatsache war bei diesem Punkt unserer Untersuchung die, dafs Umstellungen viel seltener vorkommen bei Bildern mit identischen Elementen als bei heterogenen Bildern. Wenn wir die Sache näher prüfen, finden wir hier wiederum grofse individuelle Unterschiede. Es ist wohl zu beachten, dafs gerade die beiden Geübtesten meiner Versuchspersonen, Schu. und Pfu. — aufserdem Frl. Se. — sowohl in den hier angezeichneten, wie in den α-Versuchen, keinen nennenswerten Unterschied in der Fehlerfrequenz bei heterogenen und bei „homogenen" Reihen aufweisen. Sonst finden wir ja im allgemeinen die Beobachtung R.s durch unsere Versuche bestätigt. Rechnet man die eben verzeichneten Zahlenwerte zusammen, und vergleicht die verschiedenen Gruppen miteinander, so findet man, dafs die homogenen Bilder im Vergleich zu den heterogenen bei Zahlen durchschnittlich um 55 %, bei Buchstaben um 40 % besser stehen. — Die Erklärung scheint mir die zu sein, dafs eine Lücke, oder eine bestimmt lokalisierte Unsicherheit, wie solche gerade bei „homogenen" Bildern vorkommen, der Ver-

---

[1] Ähnlich in den Versuchen α aufser bei Abr. auch bei dem wesentlich akustisch reproduzierenden C.

[2] Auch in den Versuchen α stellt sich das Fehlerverhältnis für Frl. Se. auf diese Weise. Ähnlich bei zwei anderen Versuchspersonen (E. und Pl.).

[3] Die Behauptung Finzis a. a. O. S. 303, dafs Stellungsfehler bei Zahlen seltener seien, als bei Buchstabenreproduktionen, kann, angesichts solcher individueller Schwankungen, nicht als allgemein stichhaltig erkannt werden.

suchsperson, auch wenn sie sonst dem Permutationsfehler leicht verfiel, doch immer einen gewissen Rückhalt für die Anordnung der übrigen Elemente darbot.

β) Auslassungen und Fälschungen.

Die Fehler bei den Reproduktionen bestehen, abgesehen von den soeben besprochenen Permutationen, teils darin, dafs die betreffende Stelle des objektiven Bildes bei der Reproduktion ausgelassen wird, teils darin, dafs statt des richtigen ein falsches Element in die Reproduktion hineinkommt; ob die eine oder die andere Fehlerform, Auslassung oder Fälschung stattfindet, wird jedenfalls nicht reiner Zufall sein. Wo das Nichtbehalten eines objektiven Elements aus dem Reizbilde bei der Versuchsperson begleitet ist von dem Vorhandensein anderer in Bereitschaft stehender und lebhaft im Bewufstsein gegenwärtiger Elemente, sei es, dafs solche Ersatzelemente auf visuelle, sei es, dafs sie auf akustische Residuen zurückgehen, da wird das Bild nicht lückenhaft, sondern gefälscht. Der leer gewordene Platz im Bilde wird eben von dem im Bewufstsein vorgeschobenen subjektiv fundierten Element ausgefüllt. Die Reproduktionen der verschiedenen Versuchspersonen bieten in dieser Hinsicht ein sehr ungleiches Bild. Visuelle Auffassung befähigt mehr zur Angabe, welche Stellen man behalten hat, und an welchen Stellen wiederum die Lösung der Aufgabe versagte. Infolgedessen stellen sich in den Reproduktionen der Visuellen nicht so viele Fälschungen ein; die letzteren nehmen doch nach den Erfahrungen, die ich gemacht habe, auch bei Visuellen etwas zu, wenn die Reizdauer der Gesichtsobjekte stark herabgesetzt wird. So war die Zahl der Fälschungen im Verhältnis zur Zahl der Auslassungen bei dem visuellen Pfu. und dem gleichfalls ziemlich visuell reproduzierenden v. H. viel gröfser bei den in unseren Tabellen aufgeführten Versuchen, mit deren aufserordentlich kurzer Expositionszeit, als bei den Versuchen α, wo die Expositionszeit $^1/_3$ Sekunde betrug. — Es scheint, als ob die reproduktive Phantasie, wenn die Empfindungsschwelle niedrig wird, wie bei flüchtiger Wirkung des Gesichtsreizes, sozusagen mehr auf eine mannigfaltige Reaktivierung residualer Elemente gedrängt wird, was dann auch zu allerlei subjektiven Ergebnissen (die Fälschungen!) führen kann. In dieser Verbindung ist an die von visuellen Versuchspersonen mehrfach bestätigte Aussage

zu erinnern, dafs ihre Reproduktionen bei bedeutsamer Herabsetzung der Reizdauer sich wesentlich akustischer gestalten. Die Tendenz, nicht konzipierte, oder nicht behaltene Stellen durch andere in Bereitschaft stehende Elemente auszufüllen ist nämlich, obwohl vielleicht zum Teil auch optische Residuen eine Rolle darin spielen können, doch wesentlich auf die Erregung akustischer Vorstellungen zurückzuführen. Das bewies das Verhältnis der Fehleranzahl bei den anderen Versuchspersonen. Bei dem akustisch reproduzierenden Hauptmann E. (Vers. *α*) kamen auf ca. 100 Versuche mit Zahlen und Buchstaben über 60 Fälschungen und nur 7 Auslassungen. Noch lehrreicher sind in dieser Beziehung die Reproduktionen von Abb., bei dem ja, wie die vielfach überzählig ausfallenden Reproduktionen zeigen, die Lautbilder, richtige wie falsche, sich geradezu drängen. Auf 160 Reproduktionen hat diese Versuchsperson 60 Fälschungen und nicht mehr als 2 Auslassungen.

R. fand merkwürdigerweise, dafs die Auslassungen in heterogenen Reihen mehrstellig, in homogenen Reihen hingegen meist einstellig seien. Etwas Entsprechendes habe ich für sechsstellige Zahlenbilder[1] — andere benutzte ja R. überhaupt nicht — bei einigen Versuchspersonen (nur bei den Versuchen *α*) gefunden. Aber wiederum mufs hervorgehoben werden, dafs alles in allem sich die verschiedenen Versuchspersonen in bezug auf die Stellenzahl der Fehler doch sehr verschieden verhalten. Viel charakteristischer in psychologischer Hinsicht als die diesbezügliche Gunstlage der homogenen Reihen bei einigen Versuchspersonen bei einer bestimmten Konstruktion der Bilder ist die umgekehrte Tatsache, dafs bei anderen Versuchspersonen (vgl. in unseren Tabellen besonders bei Gie.) sowohl bei diesem Schema (6 Elemente auf gerader Linie) wie besonders bei anderer Konstruktion der Bilder, die Mehrstelligkeit der Fehler deutlich gerade den Reihen mit identischen Schriftzeichen zur Last fällt, mag dabei der Sachbestand sein, dafs eines der identischen Elemente dabei getroffen ist und andere mitreifst, oder aber der, dafs die identischen Elemente selbst heil davonkommen. Nach vielfach übereinstimmenden Aussagen der Versuchspersonen kann gerade die

[1] Leicht mifslingt eines der identischen Elemente bei der Reproduktion, und es scheint auch hier, wie bei den schon erwähnten Stellungsfehlern das Opfer des einen Zahlzeichens unter Umständen den übrigen zum Heile gereichen zu können.

Bemühung, um die identischen Elemente zu retten, manchmal für den Rest des Bildes verderblich werden, ihm keine Aufmerksamkeitsenergie mehr übrig lassen. So bestätigen auch diese Versuche eine alte Erfahrung bezüglich der inneren Ökonomie des Bewuſstseinslebens: die Enge des Bewuſstseins oder die Beschränktheit des ihm zu Gebote stehenden Energiemaſses.

Die Fälschungen wurden von R., der auſser identischen auch noch einander ähnliche Elemente in den Kreis der Untersuchungen zieht[1], unzutreffend charakterisiert. R. betont (S. 44, vgl. auch S. 56), daſs zwei unmittelbar nebeneinander befindliche oder einander nahestehende — R. hätte sein Urteil aber auch auf beliebig lokalisierte erstrecken müssen — identische Elemente, z. B. 88, fast nie in der Reproduktion unverändert nebeneinander stehen, und fährt dann fort: „Die eine der homogenen Zahlen ändert sich mit Vorliebe in eine immer ihr nahestehende Ziffer[2] um.“ Wie soll man diesen letzten Satz verstehen? Meint R., die Reizung einer Netzhautstelle könne durch eine ihr benachbarte Reizung derart beeinfluſst werden, daſs unter Umständen diese auf jene modifizierend einwirken kann? Oder denkt R. an eine zentrale Wirkung? Jedenfalls ist dieser Erklärungsversuch rein theoretisch unhaltbar. Auch ist mir nie ein Fall vorgekommen, wo graphische Bestandteile eines Elementes auf ein benachbartes schadhaftes in der Weise hinübergewirkt hätten, daſs dies hierdurch eine allerdings falsche Neugestaltung erlitten hätte. „Fälschungen“ der identischen Elemente können vielmehr nur auf einem der folgenden drei Wege zustande kommen.

[1] Unzweifelhaft entfällt auf das Konto der Ähnlichkeit gewisser in demselben Bilde stehender Schriftzeichen ein nicht geringer Teil der den heterogenen Elementen zur Last gelegten Fehler. Das wird durch mehrere ausdrückliche Aussagen der Versuchspersonen bestätigt. Es ist aber vorsätzlich in der vorliegenden Arbeit davon abgesehen, den Einfluſs der Ähnlichkeit bei der Berechnung und Charakteristik der Fehler eigens zu berücksichtigen. Was man unter ähnlichem Elemente verstehen soll, ist im einzelnen nichts weniger als sicher zu entscheiden. Für eine gewisse Symmetrie der einzelnen Bilder in den beiden hier verglichenen Reihen, den homogenen und den heterogenen, wurde gesorgt: dadurch ist jedenfalls bis zu einem gewissen Grade diese Fehlerquelle der Ähnlichkeitswirkung als eine konstante in ihrer Bedeutung für die Berechnung neutralisiert.

[2] S. 56, „Statt des identischen Elements wird meist ein demselben ähnliches oder in der Reihe nahestehendes Element gesehen resp. aufgegeben.“

Erster Fall. Visuelle, seltener akustische Reminiszenzen an das objektiv wahrgenommene Element bilden die Grundlage eines fälschlich an dessen Stelle tretenden Elementes, das dann meist auch als unsicher empfunden wird. So tritt p q an Stelle von pp, h l an Stelle von hh, m n an Stelle von mm usw. Dies ist, abgesehen von den oben schon erwähnten Fällen perseverierender Nachwirkung von vorangehenden Reproduktionen, der einzig reine Fall einer Fälschung; die beiden weiter zu besprechenden Formen sind den Fälschungen beigerechnet, weil sie in dem Reproduktionsbilde zum Resultat haben, daſs ein fremdes Element die Stelle einnimmt, an der eines der identischen stehen sollte; tatsächlich liegt aber in diesen beiden Fällen keine substanzielle Änderung vor; eine durch Auslassung eines der identischen Elemente entstandene Lücke wird, wie man sieht, durch Ausfüllung beseitigt.

Zweiter Fall. Eines der identischen Elemente, meist das rechtsstehende von den beiden, fällt ganz aus, und an seine Stelle rückt das ihm nächst benachbarte nach rechts stehende. Wo dies als Lückenbüſser dienende Element zugleich noch die Verbindung mit der objektiv ihm zukommenden Stelle visuell oder akustisch bewahrt, da tritt es in der Reproduktion zweimal auf.[1]

Dritter Fall. Es kann ein visuell, auditiv oder motorisch begünstigtes Element aus dem schon reproduzierten Teil des Bildes in die durch Fehlschlagen des identischen Elementes entstandene Lücke eintreten. Typisch ist z. B. die Wiederholung des unmittelbar vorangehenden, also im Bilde links daneben stehenden Elementes.

Die zweite und dritte Form von Fälschungen bedürfen eines näheren Nachweises. Keine von ihnen bietet als psychologische Erscheinung etwas Befremdendes. Was die zweite Form anbetrifft, so ist die Antizipation eines Bewuſstseinsinhaltes unter Umständen, wo es in Bereitschaft stand, nichts Ungewöhn-

[1] Bleibt hierbei die Stelle, wo das Ersatzelement eigentlich stehen sollte, „gefälscht“, dann liegt ja eigentlich keine substanzielle Fälschung des identischen, sondern nur eine falsche Lokalisation eines anderen Schriftzeichens nebst Einführung eines anderen Elements in das Bild vor. Unten werden solche Fälle trotzdem in der Aufzählung mit angeführt, weil die Zusammenstellung sämtliche durch Fehlschlagen eines identischen Elements veranlaſsten Antizipationsfälle verzeichnen soll.

liches.[1] Bei 560 Versuchen mit homogenen Zahlen- und Buchstabenbildern kamen 35 solche Fehlerfälle vor. Das visuelle oder akustische Bild des zweitidentischen ist zu schwach, und das in der Reihe nächstfolgende Vorstellungsbild drängt sich auf seine Kosten im Bewuſstsein vor. Charakteristisch ist folgender Fall bei Pi. (Versuche *α*). Das Bild

v v
g
z t

war ihm vorgelegt. Er reproduzierte

v z
g
? t

und bemerkte dazu: „Ich hatte zuerst ein Gefühl, als ob v zweimal ausgesprochen werden müſste, aber als ich reproduzieren wollte, war nur z da."

Die Ausfüllung der lückenhaft gewordenen Stelle durch ein vorangehendes Element bringt dieses unrichtig zweimal in das Bild hinein. Man erkennt leicht, daſs nicht alle Buchstaben oder Zahlen dieselbe reproduktive Valenz haben, wie sie überhaupt in bezug auf den Eindruck, den sie hervorrufen, ganz bedeutend differieren.[2] Das Anfangselement hat bei der Auffassung gewissermaſsen einen Anschlagston und fungiert nicht selten auf die bezeichnete Weise[3]; vor allen anderen kommt aber in der erwähnten Hinsicht die der fehlerhaften unmittelbar vorangehende Stelle in Betracht, die Nachbarstelle links im Bilde.[4] Das Phänomen ist psychologisch nichts anderes als ein normaler Fall der Beharrungstendenz eines einmaligen Eindrucks, welcher durch die Bemühung, produktiv zu sein, Vorschub geleistet wird. Der zuletzt realisierte Bewuſstseinsakt ist dabei eben in hervorragendem Maſse begünstigt. Wenn das an der gefährdeten Stelle befindliche Element auch inhaltlich im Be-

[1] Einmal überlegte ich mir, noch unausgesetzt beim Schreiben bleibend, ob ich im folgenden den Ausdruck erwähnen oder nennen gebrauchen sollte; ich bestimmte mich für nennen, gerade in dem Augenblick, wo ich beim Schreiben zu dem Infinitiv gelangt war; statt „zu nennen" kam ich dazu, nu nennen zu schreiben.

[2] Das x wurde mehrmals als faszinierend bezeichnet. Von den Ziffern 0, 1, 7 war schon oben die Rede.

[3] So besonders bei einer meiner Versuchspersonen, Hauptmann E. (Vers. *α*).

[4] Zuweilen ist der Eindringling die linke Nachbargröſse nicht des ausgelassenen, sondern des rezipierten Gliedes der zur Einheit gewordenen identischen Bestandteile, ein neuer Beweis, wie die anderen Bildelemente von der Schwäche profitieren, die die identischen treffen kann.

wufstsein verschwindet, so hat die Tatsache, dafs auch diese Stelle die Aufmerksamkeit mit beanspruchte, dennoch im Bewufstsein gewissermafsen ein „Zeit- oder Lokalzeichen“ zurückgelassen, das eventuell den sofortigen Übergang zu dem übrigen Teil des Reproduktionsbildes hemmt und nunmehr in der eben beschriebenen Weise zur Ausfüllung treibt.

Die vorstehende Charakteristik dieses Fehlervorganges erhält eine Bestätigung durch mehrere Aussagen von den Versuchspersonen. Ch. reproduzierte (I, 15) für 765850 765880 und erklärte dazu: „Alles war deutlich erkannt, aber während des Aussprechens der ersten Gruppe ging die Erinnerung an den Rest verloren. Doch ist alles sicher richtig mit Ausnahme der zweiten 8, die wohl falsch ist, da ich sicher bin, kein Doppelbild gesehen zu haben.“ In einem Falle konnte eine sehr charakteristische Schwankung der Versuchsperson zwischen der Neigung zum Fehler nach dem zweiten und der zum Fehler nach diesem Typus konstatiert werden. Pi. wurde (Vers. α) das Bild n z x z r vorgelegt. Er reproduzierte n z x? r und erklärte: „Zwischen x und r vielleicht x oder r.“ Zu bemerken ist noch, dafs bei den Doppellinienbildern mit der hier erörterten Fehlertendenz noch eine andere, nämlich die oben als Entsprechungsassoziation charakterisierte konkurrieren oder koinzidieren kann.

Bei den in den Tabellen aufgeführten Versuchen fand ich den letzterwähnten Fehler, den ich als reproduktiven Beharrungsfehler bezeichnen möchte[1], in 42 Fällen verteilt auf 560 homogene Bilder. In bezug auf die Neigung, die Schriftzeichen auf die beiden oben geschilderten Arten zu „fälschen“ zeigen sich individuelle Differenzen. Einige Versuchspersonen wie v. H. (hier und bei den Versuchen α), Gu. und W. (Vers. α) machten solche Fehler fast gar nicht. Und bei anderen zeigten sich beachtenswerte Unterschiede hinsichtlich der Verteilung der Fehler, ob sie meist Antizipationen oder Beharrungsfehler waren, ob sie meist auf Zahlen oder auf Buchstaben entfielen. Frl. Se. hatte 12 Fehler beider Art bei Zahlen, nur 3 bei Buchstaben; dasselbe Fehlerverhältnis fand sich bei einer anderen Versuchsperson, v. A. (Vers. α); bei Abr. stellte

[1] Psychologisch handelt es sich um ein ähnliches Phänomen, wie das, welches oben (S. 90) als unmittelbare Wiederholungstendenz bezeichnet wurde; nur sind hier durch die im Bilde entstandene Lücke etwas neue Bedingungen geschaffen.

sich das Verhältnis umgekehrt: 9 Fehler auf Buchstaben gegen 4 auf Zahlen. GIE. begeht häufiger Antizipationen als Beharrungsfehler, bei unseren Versuchen 7 gegen 2. Umgekehrt kamen Beharrungsfehler häufiger als Antizipationen vor bei SCHU. (8 gegen 4) und bei ABR. (9 gegen 4). Ähnlich bei dem Akustiker C. (Vers. *α*). Besonders beachtenswert ist, dafs zuweilen die Beharrungsfehler besonders bei Buchstaben relativ zahlreich sind. PFU. hat nur solche bei Buchstaben; die Neigung zu reproduktiver Beharrung überwiegt vor allem bei Buchstaben, die auf gerader Linie angeordnet sind; und zwar fand sich dies sowohl bei den hier mitgeteilten Versuchen wie bei den Versuchen *α*. Im allgemeinen mufs gesagt werden, dafs die Sache etwas individuell variiert, wenn gefragt wird, ob man zur Ausfüllung der leer gewordenen Stelle lieber die Zuflucht zu einem in Bereitschaft liegenden Bildelement nimmt (Antizipation) oder ob man mehr von der Nachwirkung eines schon durch die Reproduktion ausgeprägten Elementes beherrscht wird (Beharrungstendenz); daneben aber können wir als eine unseren Experimenten entnommene Erfahrung behaupten: Die beim gewöhnlichen Leseverfahren (auf gerader Linie) gemerkten Buchstaben haben vielfach eine deutlich erkennbare Tendenz, im Bewufstsein für eine Weile zu verharren.[1]

b) Zahl und Verteilung der Fehler bei den identischen Schriftzeichen.

Wenn wir einen Augenblick von den individuell bedingten Unterschieden absehen und die Resultate der mit unseren Versuchspersonen ausgeführten Experimente zusammenstellen, so ergibt sich folgendes Bild:

Vorbemerkung. Die Verkürzungen h und i bezeichnen die Reihen als bzw. heterogene oder als zwei identische Elemente enthaltend. Die durch die römischen Zahlen bezeichneten Gruppen wiederholen die in den

---

[1] Mit der hier als Antizipation und reproduktive Beharrung bezeichneten Erscheinung analog ist die von den Philologen als regressiv und progressiv bezeichnete sprachpsychologische Tendenz, Lautelemente in Wörtern zu assimilieren. Diese Tendenz ist in den verschiedenen Sprachfamilien in verschiedener Stärke entwickelt. Nach SIEVERS, Grundzüge der Phonetik S. 252 f. überwiegt in der indogermanischen die regressive Tendenz. Vgl. auch PAUL Prinzipien der Sprachgeschichte. 3. Aufl. Halle a. S. 1898. S. 53.

Tabellen herrschende Reihenfolge. Die Auslassungen und Fälschungen[1] sowie die Gesamtfehler (d. h. Auslassungen und Fälschungen) sind angegeben prozentweise auf die Anzahl der Experimente.

	Auslass.		Fälsch.		Gesamtfehler	
I h auf 140 Vers.	16 %		33 %		49 %	
I i „ 140 „	35 %	(26 % id.)	50 %	(34 % id.)	85 %	(60 % id.)
II h „ 140 „	34 %		30 %		64 %	
II i „ 140 „	42 %	(31 % „)	48 %	(36 % „)	90 %	(67 % „)
III h „ 70 „	17 %		30 %		47 %	
III i „ 70 „	14 %	(7 % „)	61 %	(41 % „)	76 %	(48 % „)
IV h „ 70 „	33 %		46 %		79 %	
IV i „ 70 „	34 %	(21 % „)	57 %	(25 % „)	91 %	(46 % „)
V h „ 70 „	7 %		17 %		24 %	
V i „ 70 „	9 %	(3 % „)	39 %	(31 % „)	47 %	(34 % „)
VI h „ 70 „	9 %		40 %		49 %	
VI i „ 70 „	26 %	(11 % „)	49 %	(29 % „)	75 %	(40 % „)

Die zusammengerechneten Ergebnisse der Experimente lassen bei sämtlichen Mustern das für die identischen Elemente eigentümliche Fehlerverhältnis deutlich hervortreten; hierbei ergeben sich bei Anwendung verschiedener Konstruktionen der Bilder mehrere beachtenswerte Unterschiede.

Die Schätzungsmethode, die R. auf das von ihm entdeckte Fehlerverhältnis anwendet, erhält durch die vorstehenden Zahlenwerte eine gewisse Korrektur. R. sucht eine Charakteristik der Fehler in einer Ausrechnung der quantitativen Zunahme von Fehlern in den Bildern, wo homogene Zahlen stehen. Dementsprechend redet R. unausgesetzt von „belasteten Reihen“. In den in unseren Tabellen aufgenommenen Reproduktionen ist auch der Fehlerbetrag der homogenen Reihen, wenn wir sämtliche Versuchspersonen unter Eins betrachten, überall gröſser als der der heterogenen Reihen. Aber die Differenz schwankt bei den verschiedenen Schemata innerhalb weiter Grenzen. Eine sehr rasche Steigerung der Fehlerzahl wird für identische Bilder herbeigeführt, wenn man das Schema: 5 Zahlen in Quincunx benutzt; vi, vgl. mit vh, weist eine Verdoppelung der Fehler auf (ähnlich bei den Versuchen α). Aber es wird jedenfalls einen besonderen Grund haben, warum gerade die Einführung

[1] Als halbe Fehler sind, auſser gewissen Verwechslungen verwandter Buchstaben, hier und sonst solche Fälle gerechnet, wo die Versuchsperson unsicher das richtige samt einem unrichtigen Element für dieselbe Stelle in Vorschlag brachte.

von gleichen Elementen in dieses Bildmuster, in dem so viele Zuordnungen der einzelnen Elemente möglich sind, so häufig Verwechselungen der Ziffern veranlafst. Was gegen den Gesichtspunkt der Reihenbelastung als allgemeines Charakteristikum unserer Fehlererscheinung spricht, ist der Umstand, dafs diese Belastung bei einer anderen Anordnung des Bildes wieder illusorisch wird. In den Versuchen *α* ergaben sich beim Doppellinienschema gleich viel Fehler für heterogene und für homogene Reihen bei Zahlenbildern, und sogar mehr Fehler für heterogene als für homogene Reihen bei Buchstabenbildern.[1] In den hier mitgeteilten Reproduktionen von Doppellinienbildern ist bei Zusammenrechnung der Ergebnisse ein Überschufs an Fehlern bei den homogenen Reihen allerdings vorhanden; aber er beträgt bei Buchstabenbildern nur ca. 10 %, und — was hier das Wesentliche ist —, er findet sich nicht bei allen unseren Versuchspersonen. Die Schwäche der Zusammenrechnungsmethode, wo es sich um Erscheinungen wie den Vorliegenden handelt, erfährt eine neue Bestätigung. Bei Abr. ist die Fehlerzahl für heterogene und für homogene Reihen gleich grofs, sowohl bei Zahlen wie bei Buchstaben auf Doppellinie; bei Ch. entfallen mehr Fehler auf heterogene, als auf homogene Reihen in Buchstabenbildern, und bei Schu. auf gleiche Weise sowohl in Buchstaben- wie in Zahlenbildern dieses Schemas.

Für die relative Güte oder Schlechtigkeit der Reproduktionen sind eben bei solchen Erkennungsversuchen mehrere Faktoren bestimmend. Folgendes sei in dieser Beziehung zur Aufklärung besonders hervorgehoben: Die Beobachtung, dafs die Ordnung der Buchstaben in einer Linie vorteilhaft ist, wurde schon früher, mit Hinweisung auf die Reproduktion der heterogenen Bilder gemacht (auch durch die Vers. *α* bestätigt). Die Doppellinienanordnung bringt, wie ein Vergleich von IV h mit II h zeigt, gegenüber der Anordnung der Buchstaben auf einer geraden Linie, eine Vergröfserung der Fehlermenge von 15 %. Dies Verhältnis zwischen den Fehlern der beiden Schemata wurde nun merkwürdigerweise völlig aufgehoben und Gleichheit

[1] In der Verteilung der Fehler in den homogenen Bildern — ob der Fehler auf eins der zwei identischen oder auf die heterogenen Elemente entfiel, trat doch auch in den Versuchen *α* der charakteristische Fehler hervor: es ging besonders über die identischen Elemente her, wo sie auch im Bilde angebracht waren.

der Fehlermenge wurde wieder hergestellt, wenn in den beiden verglichenen Reihen identische Elemente eingeführt waren, vgl. IV i mit II i. Bei Zahlen fand sich weiter Folgendes: Während bei heterogenen Bildern die Reproduktionen der 6stelligen Einlinien- und der 6stelligen Doppellinienreihen ziemlich gleich viel Fehler hatten (so auch in den Versuchen α), so nahmen die Fehler in Doppellinienbildern, verglichen mit den Fehlern der Einlinienbilder, fast um 10 % (in den Vers. α um 20 %) ab, wenn zwei identische Zahlen eingeführt wurden. Besonders die Auslassungen nahmen beim Doppellinienschema dann in den Reproduktionen ab, wenn zwei identische Buchstaben oder Ziffern im Bilde standen. (Bei heterogenen Bildern findet eine solche Abnahme von Auslassungen zugunsten der Doppellinienbilder im allgemeinen nicht statt.)

Das ist folgendermafsen zu erklären: Wie die Versuchspersonen wiederholt eigens bezeugten, wurden sie in ihrer Reproduktion sowohl des Doppellinienbildes im ganzen, als besonders der darin befindlichen beiden identischen Elemente eben durch das kombinierte Erfassen der beiden gleichen Gröfsen unterstützt. Das Bild gewann dadurch an Übersichtlichkeit, was sich in dem Rückgang der Auslassungsfehler besonders ausdrückt. Die identischen Elemente bildeten nämlich eine Einheit, wodurch die Konfiguration des Bildes bestimmt wurde; sie trugen durch die charakteristischen Momente, die sie dem Bilde verliehen, zu dessen Einprägung bei; das übrige Bild ordnete sich gewissermafsen um diese beiden in dem geräumig konstruierten Bilde freistehenden Elemente.

Der Gewinn für die identischen Elemente, der sich aus der Wahl einer von der geraden Linie abweichenden Form ergab, war besonders für Buchstaben hervortretend. Obwohl im allgemeinen der Fehlerbetrag bei dem Doppellinienschema um ein Drittel zunahm, wenn statt Zahlen Buchstaben exponiert wurden, vgl. IV h mit III h, so waren in diesen Bildern die identischen relativ etwas häufiger der fehlerhaften Reproduktion ausgesetzt bei Zahlen als bei Buchstaben. Es kamen, wie man sieht, in den homogenen Bildern 48 % Fehler auf identische bei Zahlen (III i) gegen 46 % auf identische bei Buchstaben (IV i).[1]

---

[1] Man vgl. damit die Fehlerverteilung auf identische Zahlen und Buchstaben bei Anordnung der Elemente auf gerader Linie. I i und II i.

Von der relativen Entlastung, die dadurch entsteht, dafs die Elemente als einander zugeordnet gleichsam in Gruppen aufgefafst wurden, profitierten die Buchstaben relativ mehr, als die Zahlen (ähnlich wie hier in den Vers. α). Die Tatsache wird wohl mit der gröfseren optischen Differenzierung der solcherweise deutlich aus dem Bilde heraustretenden Buchstabenzeichen zusammenhängen.[1]

Der Unterschied in der Fehlerhaftigkeit, bzw. in dem Fehlercharakter, besonders der identischen Elemente in homogenen Bildern, je nachdem es sich um Buchstaben oder Zahlen handelt, wird jedenfalls in Zusammenhang mit den verschiedenen Bedingungen stehen, die die variierte Konstruktion der Bilder für Buchstaben und für Zahlen ergeben. Für beide Arten von Schriftzeichen gilt die Regel, dafs eine Komposition des Bildes, durch die die beiden identischen Elemente als zusammengehörig einander bei der Auffassung zugeordnet werden, der Fehlertendenz etwas entgegenwirkt, welcher sonst eins der identischen Elemente so leicht zum Opfer fällt. Dasselbe geht aus einer anderen Tatsache hervor, die wir den Versuchsergebnissen entnehmen: Es wurden bis jetzt bei den Linienbildern (Bildern auf einer geraden Linie) bei Buchstaben, wie bei Zahlen, von den 7 Versuchspersonen, je 20 homogene Bilder als einwertig zusammengerechnet. In Wirklichkeit zerfallen aber diese 20 in zwei Gruppen, zu je 10 Bildern. Die ersten 10 haben die identischen an 4. und 5., die anderen 10 haben sie an 3. und 5. Stelle angebracht. Wir besitzen folglich auch in dem von Ranschburg benutzten Linienschema bei dieser Anordnung ein Mittel um zu erforschen, ob die Anordnung der identischen Elemente nicht eine gewisse Rolle spielt bei der Frage nach ihrer Fehlerhaftigkeit in der Reproduktion. Die Experimente lassen tatsächlich hier keinen Zweifel zu, und zwar geben sie eine Antwort genau in dem oben schon erwähnten Sinne. Die erste Gruppe bringt die identischen un-

[1] Man beachte in den Schemata III—VI die relative Häufigkeit der Fälschungen zumal von identischen Elementen in den Zahlenbildern. Vgl. III i und V i mit I i, ferner mit IV i und VI i. Die durch Doppellinie- und Quincunxanordnung zuwege gebrachte Bezogenheit je zweier Schriftzeichen schützt, wie es scheint, die darin befindlichen identischen Elemente, insofern es sich dabei um Zahlen handelt, gut gegen die Gefahr der Auslassung, setzt sie aber dafür mehr als sonst der Gefahr der Verwechslung aus.

mittelbar nebeneinander nach dem Schema abcxxd, die zweite nach dem Schema abxcxd; obwohl nun in dem ersten, nach sonstiger Berechnung, die beiden identischen, weil sie an vierter und fünfter Stelle stehen, fehlerhafter bei der Reproduktion herauskommen müfsten, als die identischen in dem zweiten Schema, weil sie in dem zweiten Schema an dritter und fünfter Stelle stehen: — die vierte Stelle ist ja viel belasteter als die dritte — so erfahren wir gerade das Gegenteil. Sowohl bei Buchstaben — wie bei Zahlenbildern, sind die Reproduktionen aus der zweiten Gruppe wesentlich fehlerhafter, als die aus der ersten Gruppe. Die Differenz des Fehlerbetrages geht aus der folgenden Übersicht hervor, bei der wir wie vorher die Fehler prozentweise auf Anzahl der Reproduktionen berechnen.

I.	bei Zahlen,	1.	Gruppe	Gesamtfehler	69 %,	auf identischen	49 %
I.	„ „	2.	„	„	101 %,	„ „	70 %
II.	„ Buchstaben,	1.	„	„	76 %,	„ „	59 %
II.	„ „	2.	„	„	104 %,	„ „	76 %

Also die Anordnung abxcxd hat im Vergleich zu der Anordnung abcxxd zur Folge, dafs in Zahlenbildern 32 % mehr Fehler überhaupt im Bilde und 21 % mehr Fehler auf identische Elemente, und entsprechenderweise in Buchstabenbildern 28 % mehr Fehler überhaupt im Bilde und 17 % mehr Fehler auf identische Elemente entfallen. Die Auffassung und Einprägung, die sonst meist die Einzelheiten des Bildes sukzessiv trifft, steht bei der Nebenbefindlichkeit der beiden gleichen Elemente jedenfalls teilweise einer etwas veränderten Aufgabe gegenüber und verhält sich auch anders, sie geschieht gruppenweise.[1] Nicht die rein mechanische Tatsache, wie die Fehlertendenz bei identischen Bildelementen in verschiedenen Fällen variieren kann, ist die wesentliche Lehre der an den verschiedenen Schemata studierten Variation der Fehlerfrequenz, sondern dafs wir hier wieder einen Beleg dafür haben, wie auch bei einer rein elementaren Auffassung der Reize die Synthese, die Zu-

[1] Pfü. konnte aus seinen Selbstbeobachtungen mitteilen, dafs, wenn bei der Anordnung abcxxd das Gefühl der Zusammengehörigkeit zweier Bildelemente entstand, dadurch häufig der Eindruck erweckt wurde, als ob das Bild weniger Buchstaben enthielt. Das Bild machte infolgedessen einen absoluten Eindruck der Kleinheit, und er war erstaunt, dafs er bei der Reproduktion doch ganze 6 Elemente angegeben hatte.

sammenfassung von Einzelheiten des Wahrnehmungsbildes, das Resultat mitbestimmen kann.

Übrigens bedeutet der Umstand, daſs sich die identischen Elemente, bei der Zusammenführung oder Zuordnung der beiden, auf diese Weise besser behaupten können, doch nicht, daſs ihnen die Fehlerhaftigkeit erspart wird, die bei andersartiger Konstruktion des Bildes so handgreiflich hervortritt. So zeigt uns ein Blick auf die Reproduktionsresultate in der ersten Gruppe von homogenen Bildern, daſs die Fehleranzahl verglichen mit der Fehleranzahl in rein heterogenen Reihen, bei Zahlen 69 % gegen 49 %, bei Buchstaben 76 % gegen 64 % beträgt, und zwar entfielen bei Zahlen wie bei Buchstaben in den homogenen Reihen gerade an vierter und fünfter Stelle, wo ja die identischen Elemente standen, mehr Fehler, als in den heterogenen Reihen; es entfielen nämlich, wenn man die Fehler prozentweise auf die Anzahl der Experimente berechnet, in heterogenen Zahlenbildern auf die vierte und fünfte Stelle zusammen 34 %, in homogenen Zahlenbildern auf dieselben Stellen 49 %; weiter in heterogenen Buchstabenbildern auf die vierte und fünfte Stelle zusammen 40 %, in homogenen Buchstabenbildern auf dieselbe Stelle 59 % Fehler. Und anders liegt die Sache auch nicht in demjenigen Schema, bei dem sich die identischen Elemente verhältnismäſsig am wenigsten der Fehlerhaftigkeit exponiert zeigen, nämlich bei dem Doppellinienbild von Buchstaben. Obwohl die in den verschiedenen Nummern dieses Schemas abwechselnd an den verschiedensten Stellen des Bildes angebrachten identischen Elemente nur zwei gegen vier waren, also von den sechs Elementen nur ein Drittel ausmachten, entfiel doch die Hälfte aller Fehler auf die identischen Bestandteile aller Bilder, immer bleibt der Schwellenwert für das Behalten höher, wenn es sich um identische Gröſsen, als wenn es sich um heterogene Gröſsen handelt.

Auch die Äuſserungen der Versuchspersonen über Sicherheit oder Unsicherheit der Reproduktionen, beleuchten durch die relative Häufigkeit, mit der sie fallen, dasselbe Tatverhältnis.

Wenn im folgenden die Fälle, wo die Unsicherheit in der Fehlerhaftigkeit der Reproduktion begründet war, durch R. (richtig), die Fälle, wo die Unsicherheit nicht objektiv begründet war, durch U. (unbegründet) bezeichnet werden, so kann die Anzahl

der Unsicherheitsfälle prozentweise berechnet auf die Anzahl ausgeführter Versuche so dargestellt werden.

1. in Zahlenbildern mit 2 id. Elem. 35 % Unsicherh. davon 17 % R., 18 % U.
2. „ Buchstabenb. „ 2 „ „ 28 % „ „ 20 % „ 8 % „
3. „ Zahlenbildern „ lauter heterog. Elem. 19 % Uns. dav. 12 % R., 7 % U.
4. „ Buchstabenb. „ „ „ „ 20 % „ „ 13 % „ 7 % „

Das Unsicherheitsgefühl[1] nimmt zusehends zu bei Reproduktionen von Bildern mit identischen Elementen. Beachtenswert ist, daſs, während in heterogenen Bildern die Zahlen und Buchstaben sich, was das Sicherheitsgefühl betrifft, in unseren Versuchen gleichstehen, dies nicht bei Bildern mit identischen Elementen mehr der Fall war. Hier war das Unsicherheitskonto für die Zahlen erheblich gröſser, und auffallend häufig waren auch völlig richtige Reproduktionen von einem Gefühl der Unsicherheit begleitet. Der gesteigerte psychische Effekt mag mit der rein objektiv etwas schwächer gestellten optischen Unterschiedlichkeit der Zahlenzeichen in Zusammenhang stehen, ein Umstand, der ev. besonders zur Geltung käme, wenn das Bild durch das Enthalten von identischen Elementen der Aufmerksamkeit auch sonst eine Extraleistung aufbürdet. Vielleicht liegt aber die Ursache tiefer, und ist in Zusammenhang mit dem spezifischen Bedeutungswert der Zahlenwerte im Vergleich zu den bedeutungslosen Buchstabensymbolen zu begreifen.

Für Buchstaben wie für Zahlen, für beide durchschnittlich in gleichem Maſse gilt es, daſs wo bei Reproduktion von homogenen Bildern ein unsicheres Gefühl als objektiv begründet erschien, die Unsicherheit der Versuchsperson sich am öftesten gerade auf ein identisches Element bezog.

VIII. Zur Theorie.

Wie ist nun die Tatsache, daſs identische Elemente durchschnittlich weit schlechter reproduziert werden als heterogene, psychologisch zu erklären? R. meint, wenn ich seine wenig

[1] Sehr bemerkenswert ist es, daſs die Versuche *α*, genauer die 1200 Experimente davon die zusammengerechnet wurden, auf jedem Punkt ähnliches ergaben. Ich teile sie hier mit:

1. Zahlenbilder mit 2 id. Elem. 32 % Unsicherh., davon 20 % R., 12 % U.
2. Buchstabenb. „ 2 „ „ 27 % „ „ 20 % „ 7 % „
3. Zahlenbilder mit lauter heterog. Elem. 21 % Uns., dav. 17 % „ 4 % „
4. Buchstabenb. „ „ „ „ 21 % „ „ 16 % „ 5 % „

durchsichtigen Ausführungen richtig verstehe, folgendermafsen: Hirnprozesse, die ähnlichen, gleichzeitig einwirkenden Reizen entsprechen, hemmen einander, und zwar um so mehr, je ähnlicher die Reize einander sind. Bei völliger Identität der Reize wird eine der beiden zugehörigen zentralen Erregungen völlig unterdrückt. Dieser „physiologischen Hemmung“ entspricht nun eine mehr oder minder starke psychische „Verschmelzung“, d. h. eines der homogenen Glieder fällt entweder aus oder wird gefälscht oder endlich erst verhältnismäfsig spät und unsicher reproduziert. Diesen Ausführungen liegt die, eine gewisse psychologische Richtung charakterisierende Theorie zugrunde, dafs gleichzeitige Wahrnehmungen ein zunächst ungeschiedenes Chaos bilden, und dafs erst eine gewisse Zeit zu deren Sonderung erforderlich sei. Ähnlichkeit der Reize soll diesen Unterscheidungsprozefs erschweren. Bei Identität der Reize versage aber die für die Sonderung verfügbare Energie oft völlig, es entstehe daher nur eine einzige Empfindung.[1] Für dieses sogenannte „Gesetz der Hemmung“ gleichzeitiger identischer Erregungen glaubt R. Bestätigungen auf allen Sinnesgebieten zu finden.

Gegen die Ranschburgsche Erklärung lassen sich die schwersten Einwände erheben. Das Hemmungsgesetz fällt schon dadurch, dafs dessen Grundlage „die Theorie von der ursprünglichen Ungeschiedenheit gleichzeitiger Bewufstseinsinhalte“ in dieser Form kaum etwas anderes als eine irrige Hypothese ist. Ja, das aus dieser Theorie sich ergebende Postulat einer längeren Reizdauer für homogene als für heterogene Sinnesinhalte, wird durch das Experiment schlagend widerlegt. Bei Beleuchtung mit diffusem Tageslicht und Herabsetzung der Expositionszeit auf ca. 4 σ wurden vonPfu., wie schon erwähnt, 6stellige Zahlen- und Buchstabenreihen in einer grofsen Anzahl von Versuchen, noch deutlich unterschieden und in sehr vielen Fällen richtig reproduziert, und auch wo ein identisches Element ausgelassen wurde, waren 6 Elemente gesehen worden. Ich stellte mehrmals an andere Versuchspersonen eine diesbezügliche Frage. Es wurde aus-

[1] Vgl. S. 76. „In einem kurzen Zeitraum, der für die scharfe Ausbildung zweier psychischer Prozesse heterogener Natur noch eben genügend ist, können zwei Vorgänge ähnlicher Natur als autonome, voneinander getrennte Vorgänge, nicht erfafst werden, demzufolge das analysierende Bewufstsein umsomehr den Eindruck nur eines Vorganges erhält, je identischer (sic !) die beiden Vorgänge waren.“

nahmslos mit Bestimmtheit angegeben, dafs selbst bei lückenhafter Reproduktion niemals direkt eine Lücke im Gesichtsfelde bemerkt worden wäre. An sorgfältiger Untersuchung gerade dieses Punktes lag mir viel. Eine grofse Anzahl Versuche (6 Ziffern auf einer Linie) wurden mit Pfu. folgendermafsen vorgenommen: Zuerst erschien (bei Gaslicht) das Zahlenbild, sodann, nur wenige σ hinterher, als auslöschender Reiz ein anderes Gesichtsobjekt (6 Buchstaben auf einer Reihe). Dadurch hat man ein Mittel, um die Beschaffenheit des rein momentan bestehenden Eindruckes isoliert zu ermitteln. Nun gab ich an der am meisten gefährdeten (5. Stelle) des Bildes ein homogenes Zahlenelement. Durchweg hatte das Wahrnehmungsbild an dieser Stelle dieselbe Schärfe bei homogenen und bei heterogenen Bildern.

Aber die Unhaltbarkeit einer Annahme, wonach die Hemmung sich unmittelbar auf die Sinnesempfindung bezöge, geht ohne weiteres aus folgender Erwägung hervor:

Die vorgeführten Buchstaben und Ziffern setzen sich aus bestimmten geometrischen Gebilden: Strichen, Haken und Bogen zusammen. Diese Bestandteile wiederholen sich mehrmals bei jedem Zeichen. Man denke an die beiden Bogen der 8 und der 3, an die beiden schrägen Striche des k, an die Konfiguration des w, des m, der 4 usf. Das R.sche Hemmungsgesetz müfste ja auch auf diese Minimalzeichen, die Komponenten der verschiedenen Einzelbilder, Anwendung finden. Welche unheilvolle Verwirrung müfste das in unserer „Lesewelt“ und nach demselben Gesetz, überhaupt in unserer Erfahrungswelt hervorrufen! Glücklicherweise bleibt es beim Gedankenexperiment und niemand erlebt eine derartige Störung.

Dafs eine Schädigung des Empfindungsinhaltes selbst, wie sie R. annimmt, stattfindet, mufs demnach geleugnet werden. Es erhebt sich dann die Frage: In welchem Sinne kann hier überhaupt von einer Umgestaltung des Bewufstseinsinhaltes gesprochen werden?

Bisweilen könnte man versucht sein, solche überhaupt in Abrede zu stellen. Es werden mitunter Bilder, die identische Stellen enthalten, ganz richtig reproduziert, ohne dafs die Versuchsperson irgend etwas von einer Erschwerung der Aufgabe fühlt. Zwei solche typische Fälle können unterschieden werden. In dem einen zerfällt das Bild, wie Pfu. angeben konnte, gleich

bei der Auffassung in zwei Hälften, mit einem identischen Element in jeder Hälfte; als Ganzes wirkt das Bild erst, wenn es reproduziert war. Die Reduplikation wurde dann nicht bemerkt, was allerdings auch nicht in all den Fällen geschah, wo ein homogenes Element fehlerhaft reproduziert oder ausgelassen wurde. Der zweite Fall traf einige Bilder, die durch leichte Faſslichkeit und durch symmetrische Konfiguration ihrer Bestandteile ausgezeichnet waren.[1] Die beiden identischen traten dann klar aus dem Bilde hervor.[2] Letzterer Umstand ist indessen, wie später betont werden soll, gewöhnlich für die Erkennung des ganzen Bildes nicht förderlich; die Bedingungen liegen eben für die Seele in dem einen Falle anders als in dem anderen.

Aber die gröſsere Fehlerhaftigkeit der identischen, verglichen mit der der heterogenen Bildelemente, ging doch im allgemeinen aus unseren Versuchen unwidersprechlich hervor, und uns erwächst die Aufgabe, die Fehler nach der Art zu analysieren, und psychologisch zu erklären, warum auf die identischen Schriftzeichen verhältnismäſsig so viel Auslassungen und Fälschungen entfallen, bzw. warum überhaupt ein homogenes Bild vielfach fehlerhafter reproduziert wird, als ein heterogenes.[3] Da, wie schon erwähnt, die Ranschburgsche Erklärung nicht zutrifft, so tritt die Störung jedenfalls erst bei den Vorgängen ein, durch die die Sinnesreize weiter verarbeitet werden. Hierbei sind folgende Möglichkeiten vorhanden.

1. Man hat schon früher gewöhnlich angenommen, und die tachistoskopischen Versuche haben es bestätigt, daſs beim identifizierenden Erkennen Residuen früherer gleicher oder ähnlicher Wahrnehmungen reproduziert werden, die aber nicht selbständige Komponenten unseres Wahrnehmungsinhaltes bilden, sondern

---

[1] Vgl. oben S. 121 f.

[2] Charakteristisch war die Bemerkung W.s zur Reproduktion des

k v
Bildes: n . „Visuell hat k gleichsam eine Klammer gebildet. Ich wollte
k z k

zunächst nur ein k aussprechen; erst als ich mich auf das Gesichtsbild besann, fand ich das zweite."

[3] Die bisherige Charakteristik der Fehler (vgl. Abschnitt VII, 2a) war eine mehr rein phänomenologische im Anschluſs an die von R. zur Beschreibung herangezogenen Fehlertypen: Stellungsfehler, Auslassungen und Fälschungen.

als apperzeptive Inhalte unter Wechselwirkung mit den perzeptiven Reizinhalten zu einem Wahrnehmungsganzen verschmelzen.[1] Wir haben darum zunächst mit der Möglichkeit zu rechnen, dafs in dem Falle, wo ein Element doppelt vorhanden ist, die doppelte Reproduktion der Residuen dieses Elements auf Schwierigkeiten stöfst. Sind z. B. unter 6 exponierten Buchstaben zwei t, so wäre denkbar, dafs zuerst das am weitesten links stehende, von der Aufmerksamkeit zuerst erfafste t die Residuen von früheren Wahrnehmungen desselben Buchstabens reproduzierte, und dafs nun irgendwie für das zweite t, die Residuen weniger prompt in dem bezeichneten Sinne funktionierten. — Eine Hauptform des Fehlers würde demnach die Auffassung treffen; hierbei wären verschiedene Möglichkeiten denkbar. Die Auffassung könnte während des Lesens vollständig fehlen, und dabei hinterher noch das visuelle Erinnerungsbild, beim Akustiker das Lautbild auftreten.[2] Oder das Element könnte vollständig ausfallen, bei der Reproduktion, oder endlich ein ganz falsches Element nimmt die leer gewordene Stelle ein.

Sehen wir nun zu, wie weit die Annahme einer Erschwerung des identischen Erkennens beim Vorhandensein zweier gleicher Elemente durch Aussagen meiner Versuchspersonen gestützt wird. Da deuten denn zunächst einige Äufserungen der in Selbstbeobachtung geübtesten Versuchspersonen Schu. und Pfu. daraufhin. Pfu. erklärte wiederholt, im Wahrnehmungsbilde ein bestimmtes Schriftzeichen — es war durchweg ein identisches Element — nicht erkannt zu haben; er konnte aber die Stelle hinterher ergänzen oder berichtigen, indem er auf Grundlage der visuellen Gestaltqualität des ganzen Bildes oder des betreffenden Einzelelements im Gedächtnis das nicht erkannte Zeichen wieder herstellte. Pfu. reproduzierte z. B. das Bild cavovm durch cavo?m und gab folgendes an: „An fünfter Stelle eventuell, doch unwahrscheinlich, ein x, sicher aber ein kleiner Buchstabe. Die Aufmerksamkeit sprang vom 4. zum 6. Buchstaben. Der 5. war bei der Exposition ebenso deutlich gesehen, wie die übrigen, wurde sofort aber nachher verwaschen und blieb auch so. Im sekundären Gesichtsbild taucht mir nun schliefslich ein

[1] Erdmann und Dodge. Psychologische Untersuchungen über das Lesen. Halle 1898. S. 180.

[2] Vgl. V. Urbantschitsch. Über Sinnesempfindungen und Gedächtnisbilder. *Pflügers Archiv* 110. 1905. S. 442 f.

v auf. Es war wohl v." [1] SCHU. reproduzierte einmal aus dem Bilde wqxdqc nur wqxd und bemerkte dazu: „Solange das Wahrnehmungsbild dauerte, glaubte ich alle Buchstaben erkannt zu haben, aber es war doch, als ob ich einen Buchstaben an 5. Stelle nur besonders schwer erkennen konnte." Charakteristisch ist auch noch eine direkte Aussage SCHU.s. Er hatte das Bild 604942 vorgelegt bekommen, und gab an, 604992. Dazu bemerkte er: „Die beiden 9 sind ganz unsicher; ich hatte nur den Eindruck zweier gleicher undeutlicher Bilder, die der 9 ähnelten."

Weiter finde ich unter den Aussagen von CH. und W. je eine hierhergehörige. CH. bekam das Bild cwxtxk exponiert. Er reproduzierte cvxt?g? und gab darauf zu Protokoll: „An fehlender Stelle könnte x stehen; an vorletzter Stelle wurde etwas gesehen, aber es kam nicht zum Bewufstsein, was es war." (Ähnlich zu den Versuchen I, 12, 14, 16.) W. gab einmal alle 6 exponierten Zeichen richtig an, bemerkte aber dabei, dafs er zwar den 5. Buchstaben (den zweiten von 2 gleichen), während das Wahrnehmungsbild dauerte, nicht erkannt hatte, wohl aber, als er das visuelle Bild reproduzierte.

In den Reproduktionen ist die hier erwähnte Fehlerform recht häufig vertreten. Es wird ein Element einfach nicht aufgefafst, seine visuelle Grundlage wirkt aber noch im Gedächtnis nach, und das Richtige kommt jedoch in das Reproduktionsbild hinein, oder es fällt als nicht identifiziert völlig aus [2], ohne dafs ein Ersatzelement sich ergibt, oder endlich ein solches tritt ein, eine sogenannte „Fälschung" durch Perseveration, durch eine gewisse Antizipation, oder durch reproduktive Beharrung: Nachwirkung des direkt vorangehenden Schriftzeichens findet statt.

2. Eine zweite Form der Versagung der Auffassung ist folgende. Ein anderes ähnliches Schriftzeichen tritt mehr oder weniger deutlich ins Gesichtsfeld auf. Die Residuen von ähnlichen, nicht von gleichen Zeichen werden reproduziert. SCHU. konnte bei einer anderen Gelegenheit einen sehr charakteri-

---

[1] Ähnlich berichtete PFU. bei einem anderen Falle, dafs er wider Willen ein an sich deutlich gesehenes an 5. Stelle befindliches Element (— objektiv ein identisches —) übersprang.

[2] Vgl. die Aussage v. H.s einmal, als er das Bild mxtrtg durch mxtr?g wiedergab: „Ursprünglich war alles gleich deutlich, ich habe mir aber nicht schnell genug alles vorgesagt, und so ist der Buchstabe an 5. Stelle ausgefallen."

stischen Fehler dieser Art bei sich konstatieren. Das Bild „Schillermuseum" wurde exponiert. Er las „Schülermuseum" und meinte deutlich das Bild so gesehen zu haben. — In unseren Experimenten sind derartige Fehler als eine Folge der erschwerten Reproduktion von Residuen bei gleichen Elementen anzusehen. Als solche Fälschungen kommen in den Tabellen vor: hn, hl und hk für hh, kl und kt für kk, fl und fh für ff, nr für nn, cd und ec für cc, cd für dd, ld für ll, mn und mr für mm. Der Zusammenhang ist dann folgender. Der an Stelle des zweiten identischen Elements gesetzte Buchstabe entsteht aus ihm, wenn man einen Teil oder mehrere Striche des Buchstabenbildes wegläſst. So wird aus dem h ein l, wenn die an den langen senkrechten Strich angesetzten kleineren Striche weggelassen werden, usw. Es wäre sehr wohl denkbar, daſs ein Teil der Striche des wirklich exponierten Buchstaben die Residuen des aus diesem Teil bestehenden ähnlichen Buchstaben reproduzierte, und daſs dadurch aus dem etwas verschwommenen grauen Flecken, der zuerst bei einigen Personen an Stelle des zweitidentischen Buchstaben auftritt [1], sich noch für einen flüchtigen Moment die Umrisse des aus einem Teil der Striche bestehenden Buchstaben abheben. — Eine Anzahl der „Fälschungen" wird

[1] Das zweitidentische, an 5. Stelle stehende Zeichen, das nur zögernd, oder, wie hier, zunächst gar nicht erkannt wird, erscheint meist als rein optisches Anschauungsbild im Gedächtnis undeutlicher, gleichsam schattenhafter. Dies wird die unmittelbare Folge davon sein, daſs die Residuen früherer Wahrnehmungen nicht, wie bei den sinnlich e r k a n n t e n Bildelementen, reproduziert waren. Vgl. über den verschiedenen Reizwert der Sehdinge, GOLDSCHEIDER und MÜLLER, Zur Physiologie und Pathologie des Lesens. *Zeitschr. f. klin. Medizin* **23**. 1893. S. 135 f., 142, 165 f. Die gröſsere oder geringere Aufmerksamkeitsspannung, die für die Auffassung aufgeboten werden muſs, ist ein Kriterium für die Gunst oder Ungunst eines Erkennungsobjektes. Vgl. noch SCHUMANN, Psychologie des Lesens. Bericht über d. II. Kongreſs f. exp. Psychol. 1907. S. 170 f. (Dieses Heft S. 18 f.) Siehe ferner CATTELL, Über die Trägheit der Netzhaut und des Sehzentrums. *Philos. Studien* **3**, S. 127 und DODGE, Die motorischen Wortvorstellungen, S. 39. „Die Reproduktion der motorischen Wortvorstellungen bewirkt eine Verstärkung und Verdeutlichung meiner optischen Wortvorstellungen." Leicht kann unter den angedeuteten Bedingungen das mangelhaft Aufgefaſste als undeutlich gesehen imponieren. Hierher gehören die vielen Fälle, in denen erklärt wurde: Das identische Element war nur blaſs, wollte gleichsam hinschwinden, weghuschen. So nach Aussagen von GIE., SCHU., v. A., v. H. Auch ich selbst konnte dasselbe konstatieren, namentlich bei Ziffern.

dieser Form der Auffassungsfehler in Rechnung zu setzen sein. Bemerkenswert ist es, dafs — wenn wir von den in dieser Hinsicht nicht wohl genau zu charakterisierenden Ziffern absehen, — solche Verwechselungen (der Buchstaben also) bei den ausgesprochenen Akustikern (bzw. akustisch-motorischen Versuchspersonen) Schu., Abr. und Ch. zusammen mehr als doppelt so häufig vorkamen, als bei den vier anderen Versuchspersonen zusammen, denen ein mehr oder weniger starkes visuelles Gedächtnis zur Verfügung stand.

3. Eine neue Fehlerform ist die, dafs das Erkennen zwar das betreffende Schriftzeichen erfafst hat, aber nicht mit der Leichtigkeit und dem Nachdruck wie bei den anderen, was für das Behalten dieses Elements verhängnisvoll wurde. Es ist ein Erkennen unter erschwerenden Umständen und mit mangelhaftem Resultat. Eine grofse Zahl von Aussagen bezeugen, dafs in vielen Fällen zwar alle exponierten Buchstaben bzw. Zahlen erkannt sein können, dafs aber gleich hinterher ein oder mehrere Zeichen vergessen sind. Dies geschieht vor allem dann, wenn ein oder mehrere Zeichen nur im letzten Moment noch eben erkannt sind. Bei den Reihen mit identischen Elementen kommt es vor, dafs zwar alle Elemente erkannt, aber die Verdoppelung überhaupt nicht oder nur im letzten Moment ganz flüchtig bemerkt ist. Im letzten Falle wissen dann die Versuchspersonen hinterher häufig nicht mehr, welches Zeichen eigentlich doppelt da war, fangen aber an zu raten und irren dabei.

Es kann demnach diese Fehlerform in dreifacher Hinsicht variieren. Das flüchtig aufgefafste Element wird beim Visuellen vergessen, oder schwankt beim Akustiker als ein unsicher reproduziertes Lautbild; infolgedessen bleibt a) ein Element bei der Reproduktion ganz aus, oder b) es wird in der oben mehrfach bezeichneten Weise ein falsches Element aus der Nachbarschaft oder durch Perseveration aus einem vorangehenden Bilde eingeschoben, oder c) die Versuchsperson, die während des Sehens die Verdoppelung gemerkt hat, verdoppelt auch selbst vorsätzlich ein Element, aber — da Vergessen eingetreten ist — redupliziert sie ein falsches Zeichen. Folgende Beispiele seien aus den Protokollen angeführt:

Frl. Se. reproduzierte das Zahlenbild 26367 als 26377 mit der Bemerkung: „Die letzte 7 ist zweifelhaft, die erste war deutlich da. Ich hatte das Gefühl, als sei etwas Doppeltes im

2 4   2 4
Bilde". Gie. reproduzierte statt 8   8   und bemerkte dazu:
8 5 2 (5?) 3

„Ich glaube, eine Zahl zweimal gesehen zu haben, bin aber unsicher, welche." Auch von verschiedenen anderen Personen wurde die Aussage gemacht: „Ich hatte den Eindruck, dafs im Bilde etwas doppelt war, weifs aber nicht zu sagen was." Bei der Unsicherheit kann es dann geschehen, dafs ein Buchstabe, der ein relativ eindringliches Erinnerungsbild hinterlassen hat, doppelt angegeben wird. So bemerkte v. A. nach Exposition

8 2
der Ziffern 3 , das Erinnerungsbild der Ziffer 1 sei sehr deut-
1 2

lich, worauf er statt zweimal 2, zweimal 1 aufschrieb. Selbstverständlich wird auch häufig beim Raten das Richtige getroffen werden.

Natürlich ist das Raten in den Fällen überflüssig, wo die doppelten Elemente richtig reproduziert werden. Die Tatsache, dafs so oft geraten werden mufste, beweist demnach, dafs häufig eins von den identischen Elementen nicht innerlich reproduziert wurde. Dies geht auch noch aus einer weiteren Reihe von Aussagen über Fälle hervor, wo alle Elemente während der Dauer des Wahrnehmungsbildes erkannt waren, jedoch ohne dafs die Verdoppelung bemerkt wurde, und wo dann nachträglich bei der Reproduktion auch gerade eine von den identischen Stellen ausgefallen war. So erklärte Gie. in einem Falle, wo er von zwei s eins ausgelassen hatte: „Auch der fehlende Buchstabe wurde deutlich gesehen und erkannt, war aber bei der Reproduktion vergessen."[1] Ferner bemerkte Schu. zu einem Versuch, bei dem er von zwei p eins ausgelassen hatte: „Der fehlende Buchstabe wurde auch noch undeutlich erkannt, aber gleich vergessen." Ähnlich in anderen Fällen bei Schu. Auch bei Ch., Frl. Se. und Pi. konstatierte ich wiederholt, dafs die vorgelegten Bilder nicht nur deutlich gesehen, sondern auch erkannt waren, und erst als sie schriftlich oder mündlich reproduziert werden sollten, wurde mit Verwunderung ein Element vermifst. Häufig

---

2 2   2 ?
[1] Zum Bild V, 1: 7 , das Gie. durch 7 reproduzierte, machte
3 4   ? 4

er die Aussage: „Diesmal ist schon die zweite Zahl vergessen. Beim Beginn des Aufschreibens wufste ich sie noch."

waren Äußerungen wie: „Ich hatte es im Kopf", „auf der Zunge", „es war ganz deutlich und plötzlich ist es weg" u. dgl. m.

Das Vorstehende hat man sicher als Symptom zu betrachten, daß homogene Bildbestandteile gegenüber heterogenen beim Erkennen im Nachteil sind. Die Auffassung des zum zweiten Male vorkommenden Zeichens erfährt eine Verspätung, sie geschieht gewissermaßen zögernd. Durch die homogenen Bestandteile wird man bei der Bemühung, das Bild im ganzen zu erkennen, etwas aufgehalten. Dies verrät sich gelegentlich in einer Vorstellung, die schon R. erwähnt: Die Experimente mit homogenen Bildern kamen den Versuchspersonen öfters überraschend oder kurzdauernd vor. Aussagen in der Richtung haben von meinen Versuchspersonen Hauptmann E. 4mal (jedes Mal bei unwissentlichem Verfahren), Abb., Ch. und Pfu. 2mal, Gie., v. H., V. und Schu. je 1mal gemacht. Sicher die Folge einer besonderen Extraleistung der Aufmerksamkeit.

Sehr häufig war die Auffassung der beiden identischen Elemente mit einem eigentümlichen Eindruck verbunden, der als ein Gefühl der Reduplikation bezeichnet werden kann. Dafür gab es ausdrückliche Aussagen mehrerer Versuchspersonen. Das Gefühl kündigte sich gelegentlich auch bei solchen Beobachtern an, an denen nach unwissentlichem Verfahren experimentiert wurde, so besonders bei E. (Vers. α) und auch bei Gie.; ferner bei Ch., der recht häufig von dem auftretenden „Gefühl irgend eines Doppelbildes" sprach; bei wissentlichem Verfahren wurde ein entsprechendes Gefühl als vorhanden bezeugt von C., Gr., Gu., v. H., v. A., vor allen aber von Pfu. Ich habe ein solches Gefühl bei meinen Versuchspersonen nur ein- oder zweimal — und zwar unsicher — dann bezeigt gefunden, wo kein Doppelbild war; hingegen wurde wiederholt das Gefühl, wenn im Reproduktionsbilde zweimal dasselbe Zeichen aufgegeben wurde, nach Aussage der Versuchsperson subjektiv vermißt; regelmäßig war dann entgegen dem objektiven Bilde ein Element im Reproduktionsbilde fälschlich verdoppelt. Der Eindruck, um den es sich handelt, stellte sich nicht bei allen homogenen Bildern gleichmäßig ein; die Konfiguration des Bildes wird dabei eine Rolle mitgespielt haben. Wenn aber überhaupt das Gefühl einer Verdoppelung auftauchte, meldete es sich sofort bei der Exposition des Bildes. Dies Gefühl ist wohl, näher analysiert, ein spezieller Fall des Gefühls der Einheit von Teilen

eines Wahrnehmungsobjektes; diese Einheit bestehe nun in einer solchen des Ortes, des Sinnes oder der Qualitätsgemeinsamkeit, psychologisch kündigt es sich bei der apperzeptiven Tätigkeit des Subjektes als eine störende Erregung an, indem die gewollte Assoziation gleichmäſsig von Stelle zu Stelle im Bilde schreitet, die identischen hingegen als zusammengehörig die Aufmerksamkeit — zwei mit einmal — beschäftigt. Es gibt folglich dies Gefühl gewissermaſsen Anlaſs zu einem Streit der Tendenzen. Pfu. gab für sein Teil folgenden Aufschluſs über den Charakter des hier erwähnten Gefühls: es wirke überraschend und fast wie ein Affekt, es enthalte das Bewuſstsein der Wiederkehr von etwas Dagewesenem und sei immer sehr intensiv, meist mit Unlust, in gewissen Fällen aber, besonders wo die beiden Schriftzeichen symmetrisch angeordnet waren, mit Lust verknüpft.

Nicht zu verwechseln mit diesem Gefühl der Reduplikation ist eine andere Empfindung, die das Erkennen homogener Elemente öfters begleitet, und die bei der in Frage kommenden Leistung gleichsam direkt in die innere Werkstätte der Seele hineinführt. Diese Empfindung, die als eine Folgeerscheinung der Belastung der Aufmerksamkeit zu betrachten ist, kann als ein Gefühl der Hemmung bezeichnet werden. Auch Ranschburg hat es bei sich selbst in eklatanter Weise beobachten können, und von meinen Versuchspersonen haben es Gie. und besonders Pfu. häufig verspürt, aber auch andere Versuchspersonen sprachen, bei Gelegenheit wo das Bild zwei gleiche Elemente enthielt, wiederholt von einer eigenartig empfundenen Störung. Pfu. gab aus Selbstbeobachtungen an, daſs er bei derartigen Gelegenheiten deutlich empfinde, wie das Erkennen des Bildes erschwert wird: diese Erschwerung äuſsere sich entweder gleichsam in einem Bremsen beim stetig fortschreitenden Auffassungsprozeſs, oder darin, daſs die Aufmerksamkeit gewissermaſsen aus ihrer Bahn abgelenkt wird, eine neue Richtung einschlägt: beides sei einsbedeutend mit Verbrauch groſser Energie. Die zuletzt erwähnte Erscheinung, eine Art Entgleisung der Aufmerksamkeit, hat besonders etwas für den hier beschriebenen psychologischen Vorgang sehr Bezeichnendes. Ich habe sie bei mehreren meiner Versuchspersonen gefunden. Abr. äuſserte zum Versuch III, 9, daſs entgegen der gewöhnlichen Lesart die zweitidentische Ziffer erst zu allerletzt aufgefaſst wurde. Diese Hemmungserscheinung

ist ferner der Grund, warum mitunter auch bei einem Visuellen wie Pfu. das in einem 6stelligen Bild an 5. Stelle befindliche Zeichen erst nachdem alle anderen, auch das 6. optisch aufgefafst waren, zum Schlufs als Lautbild erkannt wurde. Aus Pfus. Reproduktionen seien hier zur Veranschaulichung dieses Phänomens ein paar aus den Protokollen mitgeteilt. Das Bild scrmrx wurde als scrmx reproduziert. Pfu. merkt nachträglich, dafs etwas fehlt. „Alle Buchstaben wurden gleich deutlich gesehen. Ich hatte beim Erkennen kein blofses Unlust-, sondern geradezu ein Hemmungsgefühl, merkte eine unangenehme Verwirrung, wie sonst nie; davon, dafs etwas verdoppelt war, hatte ich keine Ahnung, empfand nur diese Verwirrung. Wo ich das Erlebnis habe, weifs ich, dafs Reduplikation ist." In einem anderen Falle wurde das Zahlenbild 683771 durch 63188 wiedergegeben, wobei sich Pfu. folgendermafsen äufserte: „Drei oder acht kam doppelt vor. Sofort bei der Wahrnehmung des Bildes hatte ich den Eindruck einer Hemmung. Ich ging beim Erkennen vom dritten zum letzten Element über, weil die 4. und 5. Stelle schlecht war." Ähnliches bekunden seine Aussagen über die ungewöhnliche Wanderung der Aufmerksamkeit beim Erkennen homogener Bilder öfters. Zum Experiment (III, 9) 3 8 5, das Pfu. richtig wiedergab, äufserte
5 4 2
er sich z. B. folgendermafsen: „Die beiden 5 störten mich furchtbar, was eine ungewöhnliche Lesart zur Folge hatte. Ich las 385, dann 24 und zum Schlufs 5 (also so ⮌) und wurde durch die zweite 5 ganz aufser Fassung gebracht."

Eine 4. Phase des hier erforschten Fehlervorganges bringt etwas im Seelenleben bisher nicht Wahrgenommenes und mufs als eigenartig auffallen. Nachdem beide Elemente noch während des Sehens aufgefafst sind, kann ein Element ausfallen, weil die Reproduktionstendenzen, die von den beiden identischen Bildern ausgehen, sich addieren und zusammen nur ein Bild geben, eine Umgestaltung des Bewufstseinsinhaltes, die man als Verschmelzung bezeichnen kann, nur nicht als eine solche der Empfindung, wie Ranschburg meint, sondern als eine Verschmelzung der residualen Vorstellungsbilder, an die der Erkennungsvorgang knüpft. Merkwürdige Aussagen verschiedener Versuchspersonen führen direkt auf die hiermit bezeichnete theoretische Annahme. Häufig trat, ihnen zufolge, gerade von den identischen Elementen eines besonders aus dem Bilde hervor. So reproduzierte z. B.

Gr. das Bild $\begin{matrix}3 & 4\\ 9 & \\ 5 & 5\end{matrix}$ richtig, doch mit dem Zusatz: „Erste 5 sehr deutlich gesehen. Gefühl, als sei die zweite 5 ein Zufall.“ Ch. reproduzierte das Bild I 20: „615850 unrichtig als 615890, worauf er bemerkte: „Die 5 ist besonders sicher in Erinnerung“. Das Bild (IV 2) $\begin{matrix}v & s & n\\ r & d & d\end{matrix}$ reproduzierte Ch. als $\begin{matrix}v & s & ?\\ n & r & d\end{matrix}$ und bemerkte noch dazu: „nr sehr unsicher; d sicher; es fiel stark auf.“ Beim Versuche $\begin{matrix}x & p\\ t & \\ t & z\end{matrix}$ (Vers. α) bemerkte Pi., der das Bild bis auf ein fehlendes t richtig wiedergab: „t war sehr dick und sehr deutlich“. Unwillkürlich hatte er es auch dick gezeichnet. Gr. reproduzierte das Bild $\begin{matrix}m & b\\ s & \\ y & y\end{matrix}$ (Vers. α), natürlich ohne irgendwie die oben entwickelte Erklärung zu kennen, durch $\begin{matrix}m & b\\ s & \\ y & ?\end{matrix}$ mit folgendem Zusatze:

„Ich vermute, dafs unten rechts auch ein y steht, weil das geschriebene y als Gesichtsbild eindrucksvoller ist, als gewöhnlich an 4. Stelle.“ Bei mir selbst konnte ich die hier erwähnte Erscheinung sehr deutlich konstatieren. Zu dem Bilde mkzsns das ich als mkzssn reproduzierte, konnte ich aussagen: „n als Lautbild ziemlich sicher, s an 5. Stelle sehr verschwommen und schien zu dem vorausgehenden s in besonderem Verhältnis zu stehen, gleichsam als ob die beiden sich zusammenziehen wollten.“

Sehr merkwürdig ist es, dafs ein paar Versuchspersonen, zumal an Stellen wo im Original das kritische identische Element stand, von einem „Schweben“ sprachen.[1] Vielleicht ist dieses als Schweben bezeichnete Phänomen ein Reflex von der Tendenz der beiden identischen Elemente miteinander zu verschmelzen. Diese Beobachtung eines hin- und herschwebenden Elementes im Reproduktionsbilde — es war allemal ein identisches und bewegte sich innerhalb des im objektiven Bilde durch die beiden identischen Elemente begrenzten Raumes — fand ich (in den

---

[1] Ein dem genannten entsprechender Eindruck fand sich bei V. Er sprach häufig und gerade an der Stelle, wo objektiv ein identisches Elementenpaar stand, von einer gewissen Unruhe im Bilde, einem gewissen Flimmergefühl.

Vers. α) bei Frl. Se. zweimal, bei Gu. einmal, endlich bei Pi. dreimal: zu erwähnen ist vor allem ein Fall, bei der zuletzt erwähnten Versuchsperson. Es wurde das Bild

m b
s
y y

vorgelegt, in dem m grau, b rot, s schwarz, das linke y blau, das rechte goldlackfarben waren. Die Reproduktion war richtig, aber bei den beiden y hielt sich Pi. lange auf und erklärte schliefslich: „y rechts unten habe ich deutlich gesehen, es scheint mir hin und her zu schweben". Als ihm das Originalbild zu Gesicht kam, erklärte er mit grofser Bestimmtheit: „Ich erinnere mich jetzt, dafs y die Farbe zu wechseln schien".[1] Dieses „Schweben" stellt vermutlich ein bestimmtes Stadium der obenerwähnten Synthese dar, nämlich dasjenige, wo noch kein Element spurlos in dem anderen mit ihm identischen aufgegangen ist, vielmehr beide noch miteinander kämpfen, oder aber wo der schwächere bereits überwundene Teil, als optische Empfindung doch ein „Lokalzeichen" im Bewufstsein zurückgelassen hat.

5. Aber diese Reminiszens kann fehlen, und damit kommen wir zu einer neuen Form der möglichen Fehler, der fünften. Das eine Element kann über das andere sozusagen völlig siegen, sodafs vom letzteren keine Spur in der Erinnerung bleibt. Dementsprechend war in einigen Fällen die Versuchsperson ganz im Banne der Vorstellung, lückenlos reproduziert zu haben, obgleich eines der identischen Elemente ausgelassen war. Ich konnte dies je zweimal bei Ch., bei Abr. und Frl. Se. (bei den beiden letzten in den Vers. α), je einmal bei C. und Gr. (gleichfalls Vers. α) konstatieren. Dieses spurlose Verschwinden des Bildelementes erfolgte bei akustisch-motorischer Reproduktion. Darin liegt das Spezielle der neuen Fehlerform; die vorher beschriebene traf die optischen Vorstellungsbilder.

Eine noch zu erforschende Frage ist die: wann beim Lesen die Lautbilder auftauchen, ob schon während des rein visuellen Erkennungsvorganges.[2] Sobald aber das akustisch-motorische Bild hinzutritt, sei es nun gleichzeitig mit dem visuellen Er-

---

[1] Dafs farbige Bilder exponiert werden würden, davon war ihm vorher nichts gesagt worden.

[2] Vgl. Schumann: Psychologie des Lesens. (Dieses Heft S. 16 f., S. 20.)

kennen, sei es erst hinterher,[1] kann eben die hier erforschte Erscheinung bei der durch das Bild gestellten Aufgabe darauf beruhen, dafs die Reproduktionstendenzen der beiden homogenen *Klangbilder* sich addieren, und infolge dieser *neuen Form der Verschmelzung* von dem zweiten der beiden gleichen Elemente kein eigenes Lautbild bzw. akustisch-motorisches Bild hervortritt. Ich führe mehrere Beispiele aus den Protokollen an:

Abr. reproduzierte das Bild V, 10, in dem unter anderen zwei 5 vorkommen, richtig, fügte aber sodann hinzu: „55 sehr unklar. Die Zahl 5 sehr deutlich als Lautbild, so dafs sie vielleicht darum für die noch fehlende Zahl unten rechts fälschlich noch einmal eingesetzt wurde.“ Gr. reproduzierte einmal statt

2 6 6 2
3 ,
6 7 3 7

und erklärte dabei: „Scharf gesehen, akustisch gemerkt, kann nur nach dem Lautbild reproduzieren und konstatiere, dafs ein Element ausgefallen ist.“ Weiter bemerkte Gr. zweimal — bei wissentlichem Verfahren — dafs ihm das zweimalige Aussprechen eines Buchstaben bei der Reproduktion in Verwirrung gesetzt habe. Bei Pfu. fand sich eine ähnliche Äufserung dreimal, nämlich beim Versuch V, 5, in bezug auf die beiden 6; bei V, 6, in bezug auf die beiden 4, und beim Versuch II, 13, wo das Bild drlclw mit der Bemerkung richtig reproduziert wurde: „Das Ganze wurde lange nach der Exposition vom primären Gedächtnisbild abgeschrieben. Die zwei l waren störend, auch beim Aussprechen.“ Weiter ist der Fall bei Frl. Se. hier zu erwähnen, wo diese Versuchsperson das Bild (II, 16) lkvcvd durch klcdv wiedergab und dazu die Bemerkung machte, „beim Aussprechen der v zögerte ich“. Ch. reproduzierte das Bild

8 4
6
4 5

(Tab. V, 2) richtig, aber die 4 unten unter Zweifel. Er erklärte dabei Folgendes: „Alles wurde deutlich erkannt. Die zweite 4 unten wurde beim Aussprechen vergessen. Das wurde mit grofser Verwunderung bemerkt.“ In drei Fällen waren Gr. und Kr.-M. (Vers. α) selbst verwundert, dafs sie einen einzelnen Buchstaben bei der Niederschrift zögernd oder schnarrend aussprachen. In allen diesen Fällen handelte

---

[1] Die Unterscheidung ist durch Ausfragen der Versuchspersonen wohl kaum zuwege zu bringen, da diese nur zu beobachten, nicht Hypothesen zu machen haben.

es sich um zwei nebeneinander befindliche Elemente, die aber im reproduzierten Bilde nur einmal auftauchten.

6. Eine weitere Möglichkeit der Schädigung der Reproduktion sei als die 6. Fehlerform den anderen angereiht, obwohl hier die durch homogene Elemente verursachte Erschwerung der Aufgabe nicht an diesen selbst, sowie sie aufgefafst und reproduziert werden, zu erkennen ist. Die Erschwerung zeigt sich in diesem Falle an dem Bilde als etwas Ganzes und tritt darin zutage, dafs in bestimmten Fällen die Aufmerksamkeit so stark auf die identischen konzentriert wird, dafs für die übrigen Bildteile nichts, oder nicht genug übrig bleibt. Wiederholte Erklärungen der Versuchspersonen bezeugen, dafs, wo die verdoppelten Elemente, meist auf Grund eines deutlichen visuellen Erinnerungsbildes, sich behaupten, da *ziehen* sie fast zwangsweise die *Aufmerksamkeit auf sich*. Wahrscheinlich ein Symptom des inneren Widerstandes gegen die ihnen im Urteil drohende Verschmelzung. Dafs durch diese auf die identischen Elemente verwendete Extraleistung der Aufmerksamkeit der *Rest* des zu reproduzierenden Bildes *geschädigt* wurde, empfanden mehrere Versuchspersonen nachdrücklich.[1] Besonders häufig trat dies hervor, wenn die beiden identischen im Bilde zusammenstanden und wenn, wie bei den 6stelligen Linienbildern (gerade Linie) eins der identischen an 5. Stelle stand. Als besonders erschwerenden Umstand gab Pfu., bei dem das erwähnte Phänomen mehrmals hervortrat, an, dafs neben den beiden identischen sich ein ihnen ähnliches Schriftzeichen befand. Es seien im folgenden einige Beispiele angeführt. Ch. reproduzierte einmal das Bild cvxtxk durch cfxxtb und bemerkte: „xt kann auch tx sein. Die x traten so deutlich hervor, dafs zuerst xx gesagt wurde; nachher trat t in Erinnerung, und der Zweifel über die Stelle störte die Reproduktion von f und b, die dadurch sehr unsicher wurden.“ Schu.

t t
reproduzierte (VI, 1) das Bild m richtig, bemerkte aber dazu:
p s

„Die beiden t oben zogen die Aufmerksamkeit ganz auf sich, so dafs alle folgenden Buchstaben nur ganz undeutlich erkannt wurden, während sonst wenigstens drei deutlich erkannt werden.“

---

[1] Von scheinbaren Ausnahmefällen, bei denen das Vorhandensein von identischen Bildteilen umgekehrt die Reproduktionsaufgabe erleichterte, war oben S. 121 f., vgl. 129, die Rede.

Ganz aufgeregt brach einmal eine Versuchsperson — bei unwissentlichem Verfahren — der das Bild IV, 7 (mit doppeltem r) vorgelegt wurde, indem sie sich über das sehr defekte Reproduktionsresultat ärgerte, in die Worte aus: „Die verfl . . . . r!"

7. Die letzte Phase der hier zu erforschenden Fehlermöglichkeit, eine 7. Form, welche die eigentümliche Erschwerung der Reproduktionsaufgabe annehmen kann, kennzeichnet sich als falsche Urteilstendenz. Es gibt davon mehrere Äufserungen. Auf Grund vorgefafster Meinung macht die Versuchsperson einen falschen Schlufs über die Qualität des Bildes. Sie sagt sich z. B.: Wäre eine Verdoppelung da, müfste sie als solche besonders auffallen, nun ist sie beim Auftauchen des optischen Wahrnehmungsbildes nicht aufgefallen, und die Versuchsperson scheut sich, dasselbe Lautbild zweimal zu reproduzieren, da sie in Zweifel gerät, ob ein Schriftzeichen doppelt dagewesen. Besonders wird sich dies beim unwissentlichen Verfahren geltend machen können, wenn die Versuchsperson gar nicht weifs, dafs es sich darum handelt, die typische Auslassung des einen von zwei identischen Elementen festzustellen. So gaben dann auch besonders die das Problem nicht kennenden Versuchspersonen häufiger zu Protokoll, dafs sie gestutzt hätten, in dem Moment, wo sie das doppelte Vorkommen eines Buchstaben unter den von ihnen reproduzierten bemerkt hatten. — Eigenartig gestaltet sich dieser Fall bei Abr.; offenbar wegen des nur flüchtigen optischen Gedächtnisses ist bei ihm das Bewufstsein der Zusammengehörigkeit vom Klang- und Gesichtsbild bei diesen Wahrnehmungsvorgängen sehr schwach vorhanden. Wenn er dann dasselbe Lautbild zweimal hintereinander als wahrgenommen angab, so fühlte er sich unsicher, ob nicht der Zusammenhang dabei objektiv der sei, dafs er ein in Wirklichkeit nur einmal gesehenes Zeichen zunächst in zwei zerlege, in Gesichtsbild und Klangbild, und nun unrichtig daraus ein doppeltes Zeichen mache[1]; ge-

[1] Hier sei etwas für W. Eigentümliches erwähnt. In nicht seltenen Fällen verspürte er, wie er sich ausdrückte, innerlich gewissermafsen einen Kampf zwischen einer motorisch-akustischen Erregung und einem ihr widersprechenden visuellen Gedächtnisbilde, wobei, wie zu erwarten, das letztere regelmäfsig siegte. So reproduzierte er das Bild:

w g		w g
s	als	s
s p		? p

lärte dazu: „In bezug auf die 4. Stelle unten links verspürte ich

nauer gab Abb. an, er empfinde eine beunruhigende Unsicherheit, wenn ein Lautbild mit einem visuellen Bild gleichen Namens und wenn zwei Lautbilder desselben Namens reproduziert werden.

Derartiges kann natürlich die Unrichtigkeit der reproduzierten homogenen Elemente mit verschulden. Ich führe einige Beispiele der erwähnten Urteilsstörung an: Abb. reproduzierte

2 4
das Bild (V, 4) 8 richtig. An die 8 links unten fügte er ein
8 5

Fragezeichen und bemerkte: „Beim innerlichen Aussprechen der zweiten 8 sträubte ich mich, weil ich schon eine 8 ausgesprochen hatte.“ Gr. bemerkte zweimal — bei wissentlichem Verfahren — dafs ihn das zweimalige Aussprechen eines Buchstabens bei der Reproduktion in Verwirrung gesetzt habe. — In einem nach unwissentlichem Verfahren ausgeführten Versuche reproduzierte Pfu. einmal zwei im Bilde links stehende 9 richtig, gab aber zu Protokoll: „Ich sagte 9 einmal, schrieb es aber zweimal, dabei zweifelnd.“ Damit stimmt die Aussage einer anderen Versuchsperson, nämlich des Dr. Halvorsen, der — bei unwissentlichem Verfahren — das ihm vorgelegte Bild tpwts richtig reproduzierte, dabei jedoch erklärte: „Bei mir selbst habe ich zuerst tpws gesagt.“ Gie. reproduzierte das Bild III 9, das zwei 5 enthält, richtig bei unwissentlichem Verfahren, bemerkte aber zum Versuch: „Beim Aufschreiben stutzte ich bei der zweiten 5 und fühlte mich zweifelhaft, ob sie auch beide im Bilde standen.“

Hier ist der einzige Punkt, an dem bei einer einzelnen Versuchsperson ein Unterschied erkennbar war zwischen den nach unwissentlichem und den nach wissentlichem Verfahren gewonnenen Ergebnissen.[1] Bei Gr. waren nämlich die Auslassungen häufiger, als er das Problem noch nicht kannte. Regelmäfsig ging bei unwissentlichem Verfahren in Quincunxbildern von Buchstaben und Zahlen eines von den identischen Schriftzeichen

---

einen Kampf, zwischen g und s. Von den geschriebenen Buchstaben wurde zuerst s notiert; auch an Stelle des g schrieb ich zuerst s; dann erfolgte aber eine visuelle Korrektur.“

[1] Um dem hier als möglich vorausgesetzten Unterschied nachzuspüren, wurden an 10 Versuchspersonen dieselben Versuche in grofser Anzahl nach unwissentlichem und dann nach wissentlichem Verfahren ausgeübt, aber, wie bemerkt, der Vergleich zwischen den beiden Versuchsreihen hatte im allgemeinen ein negatives Resultat.

bei der Reproduktion verloren. Er war selbst sehr erstaunt darüber, denn er „hatte doch alles deutlich gesehen". Daſs hier jedenfalls zum Teil eine Urteilstäuschung der oben erwähnten Art vorlag, dürfte aus einer merkwürdigen Aussage hervorgehen, die einmal fiel, als er noch beide identischen Elemente in das Reproduktionsbild hineinrettete. Es handelte sich um das Bild
g m
s . Gr. gab es richtig wieder, aber sehr zögernd und er-
m z
klärte dazu: „Das zweimalige Vorkommen des m ist mir unsicher. Jedenfalls war ein breiter hervorstehender Buchstabe da. Als es mir wahrscheinlich wurde, daſs rechts oben ein m stehen müsse, sagte ich mir, daſs ein solches ja schon einmal dagewesen sei!" Sobald Gr. das Problem einmal kannte, richtete er wohl unwillkürlich seine Aufmerksamkeit besonders der als kritisch empfundenen Stelle zu, wachsam, daſs nichts ihm entschlüpfe nach der Art, wie er es früher erfahren hatte. Das hatte nunmehr zur Wirkung, daſs, wenn er ein identisches nicht reproduzieren konnte, die Stelle nicht durch Auslassung, sondern durch Fälschung fehlerhaft wurde.

Im vorstehenden wurde für die eigentümlichen durch Einführung identischer Elemente verursachte Erschwerung der Reproduktionsaufgabe eine theoretische Erklärung gesucht; was wir aus den Versuchsresultaten herauslesen, war nicht eine einheitliche Fehlerquelle, sondern vielfältige Fehlermöglichkeiten — bis 7 Hauptformen wurden erkannt. Aber irgendwo muſs der eine für das ungewöhnliche Phänomen als solches wesentliche Fehler stecken. Unter den verschiedenen Stadien des Bewuſstseinsprozesses müſste eines hervorgehoben werden können, an das die eigenartige Störung des Subjektes, die Wurzel der Reproduktionsschwäche ansetzt, und von dem aus die weiteren Fehlertendenzen jedenfalls teilweise als weitere Folgeerscheinungen zu begreifen wären. Ich meine, diese Fehlerquelle *κατ' ἐξοχήν* kann man angeben. Sie ist in der durch Wiederholung eines Reizelementes bedingten Erschwerung für die Auffassung zu suchen; sie fällt nicht der Empfindung zur Last, sie fängt an bei der Erkennung der vorgelegten Reize.[1] Auffassen, Erkennen

[1] Zum Schaden der Arbeit findet sich bei Ranschburg die so wichtige Unterscheidung zwischen „deutlich gesehen" und „deutlich erkannt" nirgends. Siehe besonders a. a. O. S. 69.

ist indessen ein psychologisch noch recht unbestimmter Begriff; analysiert man ihn, so kommt man schliefslich auf die Reproduktion der Residuen früherer Wahrnehmungen zurück. Aber dieser selbe Befund der Residuen ist wohl für den Stand des Wahrnehmungsobjektes im Gedächtnis, für das unsichere Behalten des schwach und zögernd Erkannten, für die mangelhafte Integrität seiner Inhalte verantwortlich zu machen. Es drängt sich die Hypothese auf, dafs auch für die an das Erkennen sich anschliefsenden weiteren Stadien des Bewufstseinprozesses irgend wie die Beweglichkeit, die Fülle, die Intensität der dem Wahrnehmungsbild korrelaten reproduzierten Vorstellungen von entscheidender Bedeutung sind. Bei dieser Annahme vermeiden wir, qualitativ neue Erklärungsgründe anzunehmen, wenn wir aufser mangelhafter Auffassung, auch noch Vergessen wegen Verschmelzung optischer oder akustischer Residuen als weitere hier auftretende Fehlersymptome konstatieren. Ranschburg hat, wie mir scheint, in seiner oben zitierten zweiten Untersuchung experimentell nachgewiesen, dafs auch, wo das Erkennen vollständig war, homogene Sinnesinhalte schlechter behalten und fehlerhafter reproduziert werden als heterogene. Es ist zu erwarten, dafs das hier analysierte seelische Phänomen sich überhaupt im Seelenleben vielfach geltend macht.[1] Vielleicht haben wir bei seiner weiteren Verfolgung Anlafs, ziemlich tief ins geistige Leben einzudringen.[2] Die ganze Ökonomie unseres Bewufstseins weist

---

[1] Einen Fall könnte man erblicken in dem in vielen Sprachen nachweisbaren Ausfall der Reduplikation gewisser Formen. Die reichen Belege dieser Art aus der lateinischen Sprache sind schon ein altes sprachgeschichtliches Erbstück und stammen wahrscheinlich vielfach von der indogermanischen Grundsprache her. Siehe J. Müller, Handbuch d. klass. Altertums II, 2. Aufl., S. 358. Ferner H. Paul, Prinzipien der Sprachgeschichte, S. 60. Doch sind alle derartigen Vermutungen äufserst unsicher. Vielleicht handelt es sich bei diesem Ausfall einfach um eine Simplifikation der Form, eine Erleichterung in der Aussprache.

[2] Ohne Erfahrungen auf diesem Gebiete ist man nicht. So fällt es manchmal schwerer, mit Sicherheit Dialekte, die einander nahe liegen, zum Sprechen zu erlernen, als eine neue Sprache sich anzueignen. Will man an einem Beispiel an sich selbst erfahren, um welche aufserordentliche Belastung es sich handeln kann, wenn man einander nahestehende Begriffe und Klänge selbständig merken und behalten soll, dann nehme man sich vor, wie ich vor Jahren einmal versuchte, das Gedicht R. Southeys: The falls of Lodore, auswendig zu lernen.

die Tendenz auf, Abwechslungen der Monotonie, das Neue dem Trivialen, „Heterogenes“ dem „Homogenen“ vorzuziehen. Ob sich hierin eine Betätigung der Selbsterhaltung des Bewuſstseins bekundet? Daſs wiederum, im Gegensatz hierzu, die Wiederholung unter Umständen zur Mechanisierung der subjektiven Tätigkeit, also zur Unterdrückung des Bewuſstseins führt, ist eine längst bekannte Tatsache.

Untersuchungen über die Bedeutung der Gestaltqualität für die Erkennung von Wörtern.

Von

CARL FRIEDRICH WIEGAND.

Einleitung.

Schon CATTELL, der es als erster unternommen hat, experimentelle Untersuchungen zur Psychologie des Lesens anzustellen, fand einen grofsen Unterschied zwischen dem Lesen von Buchstaben und von Wörtern. Bei momentaner Exposition (0,01 Sek.) konnte er nur 4—5 Buchstaben ohne Wortfolge, dagegen 12—15 mit Wortfolge erkennen. Ferner fand er auch schon, dafs die Reaktionszeit für kurze geläufige Wörter, die etwa 4 Buchstaben umfassen, kürzer ist, als für einzelne Buchstaben. Zur Erklärung dieses Resultates nahm er an, dafs ein Wort als „Ganzes" aufgefafst würde. Eine nähere Erläuterung dieses Ausdrucks gab CATTELL nicht, obwohl der Ausdruck doch sehr unbestimmt ist. Denn ein „Ganzes" ist auch eine Gruppe exponierter Buchstaben, die keinen Wortzusammenhang haben.

ERDMANN und DODGE (Psychologische Untersuchungen über das Lesen. Halle 1898), die den Unterschied zwischen der Auffassung von Buchstaben und von Wörtern noch gröfser fanden (bei momentaner Beleuchtung wurden geläufige Wörter von 22 Buchstaben in allen Teilen deutlich erkannt), versuchten dann eine Analyse des Sinnes, in dem ein Schriftwort ein „Ganzes" ist.[1] Wie sie mit Recht ausführen, „erkennen wir z. B. ein Haus als solches nicht daran, dafs wir die einzelnen Steine auffassen, ein Buschwerk nicht dadurch, dafs wir die einzelnen Zweige wahrnehmen, sondern der typische Charakter der Gesamtanord-

[1] Auch das akustisch-motorische Bild ist natürlich ein einheitliches Ganzes, und auch dieses Ganze ist von ERDMANN-DODGE näher erläutert.

nung dort, des Gesamtgewirrs hier, sichert die Identifikation". (S. 156). Ebenso ist „ein Buchstabe das Ganze als das wir ihn wahrnehmen nicht sowohl auf Grund der optischen Bestandteile, in die er sich auflösen läfst, als vielmehr infolge der Konfiguration dieser Bestandteile, die ihm eigen ist. Er besteht nicht lediglich aus den feinen schwarzen Flächenelementen, sondern auch aus den meist breiteren mannigfach geformten weifsen Flächenelementen seines Untergrundes, die er einschliefst und die ihn umgeben. So ist die Form <| kein K, obgleich beide Formen die gleichen Bestandteile der schwarzen Zeichnung aufweisen".

Beim Worte ist natürlich auch die Gesamtkonfiguration der einzelnen Teile, die Gesamtform, zu beachten. Und zwar unterscheiden Erdmann und Dodge zwei verschiedene Arten (S. 176). „In engerer Bedeutung umfafst die Gesamtform lediglich den Inbegriff der gröberen Züge eines Wortes, welche deutlich bleiben können, auch wenn kein einzelner von den Buchstaben erkennbar ist, die das Wort konstituieren. In weiterer Bedeutung schliefst sie alle die Einzelheiten ein, in denen die schwarze Zeichnung der Buchstaben mit den weifsen Flächen des Untergrundes kontrastiert. Mit anderen Worten: die Gesamtform des simultan deutlich erkannten Wortes ist von der Gesamtform des ebenso, aber nur undeutlich erkannten Wortes in gleicher Weise verschieden, wie etwa eine rohe Skizze eines Gegenstandes von einer sorgfältig in Details ausgeführten Zeichnung."

Zur Erklärung der Tatsache, dafs nach ihren Versuchen bei momentaner Exposition und Fixation der Wortmitte geläufige Wörter von 22 Buchstaben in allen Teilen deutlich erkannt werden konnten, während unter gleichen Bedingungen nur etwa 7 Buchstaben ohne Wortfolge deutliche Gesichtsbilder lieferten, ziehen dann Erdmann-Dodge die gröbere Gesamtform heran. Sie setzen voraus, dafs in den ersten Momenten des Sehens, in denen die Buchstaben noch undeutlich sind, die gröbere Gesamtform des Wortes wirksam wird und die Gedächtnisresiduen der Elemente reproduziert. Diese erregten Elemente sollen dann mit den „perzeptiven Reizkomponenten" zu dem Wahrnehmungsganzen verschmelzen und die Deutlichkeit desselben bedingen. Dafs nicht öfters die Residuen eines anderen Wortes von ähnlicher Gesamtform reproduziert werden, als es wirklich geschieht, dafür werden die in der Nähe des Fixationspunktes liegenden an und

für sich schon deutlich erkennbaren Buchstaben verantwortlich gemacht.

Diese ihre Ansicht stützen dann die genannten Autoren durch eine Reihe weiterer Versuche, bei denen sie die Wirksamkeit der gröberen Gesamtform zu isolieren suchten.

In einer ersten Gruppe von Fällen werden zunächst einzelne Buchstaben allmählich mehr und mehr vom Beobachter entfernt, bis es nicht mehr gelang, sie zu identifizieren. Sobald diese Entfernung gefunden war, wurden dem Beobachter in eben dieser Entfernung Wörter von verschiedener Länge und charakteristisch verschiedenem Gesamttypus dargeboten. Es ergab sich, dafs unter diesen Umständen noch etwa die Hälfte der exponierten Wörter richtig erkannt werden konnte. Dabei war „mehrfach das deutliche Bewufstsein bei dem Beobachter vorhanden, dafs die Gesamtform das allein Entscheidende sei". Ferner hatten die geratenen Wörter zum grofsen Teil dieselbe gröbere Gesamtform, wie die tatsächlich exponierten Wörter. Es wurde z. B. verkannt „Gedicht" und „Gefecht" zu „Gefühl", „Gestalt" zu „Gericht",[1] „Grab" zu „Hund".[2]

So beweisend die Ergebnisse der Versuche auf den ersten Blick erscheinen, erheben sich doch bei näherem Zusehen eine Reihe von Bedenken. Zunächst erwähnen ERDMANN und DODGE selbst, dafs die Methode nicht einwandfrei sei, und dafs deshalb die Ergebnisse erst durch Versuche mit reinlicheren Bedingungen bestätigt werden müfsten. Sie sagen: „Das oben beschriebene Verfahren ist für's erste anstrengend: das Sehen wird dem Beobachter bald peinvoll. Es wirken daher im einzelnen unkontrollierbare für die verschiedenen Worte jedoch sicher verschieden starke Ermüdungsmomente mit. Andere nicht kontrollierbare Bedingungen liegen in den Augen- und Seitenbewegungen des Kopfes, die wir ausführen, um möglichst günstige Bedingungen für das Erkennen herzustellen. In gleicher Weise veränderlich

---

[1] Man hat zu berücksichtigen, dafs auf gröfsere Entfernung i als Oberlänge erscheinen kann.

[2] ERDMANN und DODGE führen aber auch noch andere Fälle an, in denen die Gesamtform des exponierten Wortes meiner Ansicht nach nicht mit derjenigen des geratenen Wortes übereinstimmt, z. B. „Huhn" und „Hase", „Gras" und „Haut". Hier hat das eine Wort immer zwei Oberlängen, das andere nur eine. Ober- und Unterlängen sind aber doch besonders charakteristisch für die gröbere Gesamtform.

ist endlich die Geduld, mit der wir versuchen, ein den gegenwärtigen Reizwirkungen entsprechendes Bild zu finden, falls die apperzeptive Verschmelzung nicht sofort oder sehr bald gelingt."

Ich möchte aber aufserdem noch einige weitere Bedenken hinzufügen. Werden Buchstaben einzeln in eine solche Entfernung vom Beobachter gebracht, dafs sie nicht mehr sicher identifizierbar sind, so können sie doch noch zu Vermutungen Anlafs geben. Diese Vermutungen werden dann aber sicherer und häufiger, wenn die Buchstaben im Wortzusammenhang gegeben sind, weil dann Mittelzeiler, Ober- und Unterlängen sicher unterschieden werden. Ferner unterscheidet man beim Vorhandensein mehrerer Mittelzeiler leichter, ob der einzelne aus geraden Strichen oder krummen oder schrägen besteht. (So wird, wie wir später sehen werden, besonders das z leicht im Worte erkannt.) Also Vermutungen über die einzelnen Buchstaben treten im Wertzusammenhange erheblich häufiger und sicherer auf, und bei dem Versuche, alle Vermutungen über die einzelnen Buchstaben soweit in Einklang zu bringen, dafs ein sinnvolles Wort herauskommt, kann leicht das richtige Wort oder ein Wort derselben Gesamtform getroffen werden.

Sodann geht nicht ganz sicher aus der Darstellung hervor, ob überhaupt das erkannte bzw. verkannte Wort auch als Gesichtsbild auftauchte und nicht etwa nur als akustisch-motorisches Bild. In letzterem Falle brauchten natürlich die Residuen der Gesichtsvorstellung des Wortes überhaupt nicht reproduziert worden zu sein.

Ferner mufs ich noch darauf hinweisen, dafs selbst, wenn bei den hier in Frage stehenden Versuchen die gröbere Gesamtform hauptsächlich wirksam war, dies doch nichts beweist für die Heranziehung dieses Faktors zur Erklärung der Tatsache, dafs geläufige Wörter von 22 Buchstaben bei momentaner Beleuchtung in allen Einzelheiten deutlich gesehen werden können. Denn bei diesen letzteren Versuchen müfste die Gesamtform in der Weise wirken, dafs fast momentan die Residuen der Elemente des Wortes erregt würden, da sich ja der ganze Wahrnehmungsvorgang in der geringen Zeit von höchstens 0,2 bis 0,3 Sek. abspielt. Bei dem Erkennen der Wörter aus gröfseren Entfernungen trat dagegen die Wirkung offenbar erst nach längerer Zeit ein, da die Verfasser von der Veränderlichkeit der „Geduld" sprechen, die

sie anwandten, um ein den gegenwärtigen Reizwirkungen entsprechendes Bild zu finden."

Nun haben ERDMANN und DODGE noch eine zweite Gruppe von Versuchen angestellt. Mit Hilfe ihres Expositionsapparates warfen sie Bilder von Buchstaben auf eine Mattglasscheibe und verkleinerten die Gröfse der Bilder soweit, dafs weder bei dauernder noch momentaner Exposition die Buchstaben einzeln erkennbar waren. Darauf boten sie unter denselben Bedingungen wieder Wörter zur Beobachtung dar und konstatierten, dafs der eine von ihnen (E.) die sämtlichen 26 exponierten Wörter las, der andere wenigstens 23 von ihnen. Dabei „lasen beide überdies unter sicherer und sofortiger Wiedergabe der Lautwörter mit dem Bewufstsein, die einzelnen Buchstaben deutlich erkannt zu haben". Aber abgesehen davon, dafs auch bei diesen Versuchen der Unterschied in der Erkennbarkeit einzelner Buchstaben und Buchstabenkomplexe nicht beachtet ist, so ist noch besonders zu erwähnen, dafs die 26 exponierten Wörter vorher extra eingeübt waren.[1] Selbst wenn daher in diesem Falle die gröbere Gesamtform wirksam gewesen ist (was allerdings sehr wahrscheinlich ist), so würde dieses Resultat doch nicht beweisen, dafs auch bei der deutlichen Erkennung geläufiger Wörter von 22 Buchstaben, die vorher nicht extra eingeübt waren, die gröbere Gesamtform in gleicher Weise wirksam war.

Bei einer dritten Versuchsreihe endlich wurden 24 Sätze 0,1 Sek. exponiert, die dem Beobachter vorher nicht zu Gesicht gekommen waren, und die etwa den Raum einer Oktavzeile mittlerer Gröfse einnahm. Es waren „einfache geläufige Wendungen, teils unserer Umgangssprache, teils unserem Sprichwörterschatz, teils dem wissenschaftlichen Sprachgebrauch entnommen". Auch hier wurden von dem Beobachter „selbst solche indirekt gesehene Worte erkannt, deren Buchstaben nur undeutlich oder gar nicht erkennbar waren. Dieses Erkennen erfolgte unter Mitwirkung des grammatischen und des Bedeutungszusammenhanges, der das Verständnis ermöglicht. Aber nicht dieser Zusammenhang sondern die optische Gesamtform der Worte gab im allgemeinen die entscheidenden Bedingungen".

---

[1] „Wir prägten uns deshalb nach assoziativen Gruppen geordnete Reihen von 26 Wörtern ein, bis sie fehlerfrei hergesagt werden konnten" (a. a. O. S. 160).

Leider haben die beiden Forscher die exponierten Sätze nicht mitgeteilt, so dafs es nicht möglich ist, zu kontrollieren, wieweit ihre Ansicht über die Wirksamkeit der gröberen Gesamtform bei diesen Versuchen aus den Tatsachen auch sicher hervorgeht. Die Angaben, die sie machen, lassen noch für einige Zweifel Raum.

Zunächst „erklärte der Beobachter wiederholt, dafs in den richtig erkannten Worten der Endlage die einzelnen Buchstaben undeutlich geblieben waren". Hiernach ist anzunehmen, dafs durch die gröbere Gesamtform in erster Linie nur die Reproduktion des akustisch-motorischen Bildes und nicht etwa diejenige der Elemente des Gesichtsbildes bedingt war. Allerdings könnte man vermuten, dafs die Gesichtsresiduen von früheren Wahrnehmungen des Wortes noch erregt, aber bei der Verschmelzung mit den direkten Reizwirkungen mehr zurückgedrängt wären. Doch würde dies nur eine Hypothese sein, auf die keine Tatsachen hinweisen.

Wenn wir dann weiter die von Erdmann und Dodge angeführten Verwechslungen betrachten, so können wir nur in einem einzigen Falle vollständig der Annahme einer Wirksamkeit der gröberen Gesamtform zustimmen. Bei einem Satze war nämlich das Endwort „Welt" unsicher erkannt, und aufserdem das Wort „einmal", das keinen Bedeutungshinweis auf das Schlufswort gab (S. 169). Hier wüfste auch ich keine andere Erklärung. Bei den angeführten Verwechslungen dagegen ist in mehreren Fällen die Wirksamkeit der gröberen Gesamtform nichts weniger als sicher. So wurde einmal „Mitteilungen" statt „Meldungen" gesagt. Dabei hatte aber erstens der Beobachter das deutliche Bewufstsein, „Mitteilungen" sei unrichtig, weil das exponierte Wort dafür zu kurz gewesen sei, und zweitens lehnte der Beobachter das lautsprachlich reproduzierte Wort „Nachrichten" auf Grund der Unähnlichkeit mit dem Gesehenen ab. Hieraus kann ich nur entnehmen, dafs bei der Kontrolle, ob die reproduzierten Wortbilder mit dem undeutlich Gesehenen übereinstimmten, die gröbere Gesamtform des Gesehenen wirksam war, nicht aber auch, dafs die Gesamtform des Gesehenen die beiden Wörter von deutlich verschiedener Gesamtform reproduziert hätte.

Wenn ferner „Krümmungen" statt „Erscheinungen" gelesen wurde (S. 170), so scheint mir auch hierfür eine andere Erklärung

näherliegend. Denn da der Fixationspunkt auf einen der letzten Buchstaben des Wortes fiel,[1] so ist die Endung „—ungen" jedenfalls deutlich gesehen, und die subjektive Ergänzung stimmt mit der objektiven doch hinsichtlich der Gesamtform nicht überein. Wahrscheinlicher erscheint mir, dafs „in" deutlich als „m" aufgefafst wurde, und dafs dann das deutliche Gesichtsbild „—mungen" das ganze Wort reproduziert hat. Wir werden gleich sehen, dafs tatsächlich Teile des Wortes das Ganze hervorrufen.

Auch bei den Verwechslungen „war" statt „irrt", „gewesen" statt „vermieten" und „starb" statt „war" ist die Gesamtform der verwechselten Wörter erheblich verschieden, da die Unter- und Oberlängen, wie die gleich zu erörternden Versuche zeigen, eine Hauptrolle für die Gesamtform spielen.

Endlich haben Erdmann und Dodge noch eine ergänzende Versuchsreihe angestellt, bei der sie Sätze exponierten, die vorher besonders eingeübt waren. Es ergab sich, dafs diese Sätze nicht nur erkannt, sondern auch deutlich gesehen wurden. Hier fragt sich indessen, wie weit dies Resultat darauf zurückzuführen ist, dafs die in der Nähe des Fixationspunktes liegenden, deutlich gesehenen Wörter die Gesichtsvorstellungen der anderen reproduziert haben.

Diesen Faktor, die Reproduktion des Ganzen durch den deutlich wahrgenommenen Teil, haben Erdmann und Dodge übersehen. Es ist das Verdienst von Zeitler (Tachistoskopische Versuche über das Lesen *Philos. Stud.* **16**, S. 380 ff.) auf die Bedeutung dieses Faktors für die Erkennung längerer geläufiger Wörter bei momentaner Exposition hingewiesen haben. Nun kann er allerdings nur in den Fällen zur Erklärung herangezogen werden, in denen der Erkennungsvorgang sukzessiv erfolgt, während Erdmann und Dodge behaupten, dafs bei ihren Versuchen mit der Exposition geläufiger Wörter die Auffassung simultan erfolgt sei. Aber aus den Aussagen einiger Versuchspersonen Zeitlers und Schumanns (Bericht über den II. Kongrefs f. exp. Psychol. S. 174) geht mit Sicherheit hervor, dafs in vielen Fällen die Sukzession wirklich stattfindet, während dieselben Vp. in anderen Fällen (insbesondere bei sehr geläufigen Wörtern)

[1] Der ganze Satz hatte nach Tabelle XII (Nr. 17) 28 Buchstaben und „Erscheinungen" war das zweite Wort, während das erste aus 8 Buchstaben bestand.

den deutlichen Eindruck der Simultaneität des Erkennungsvorganges gehabt haben. Wenn nun auch bei unseren gegenwärtigen Kenntnissen über die subjektive Zeitschätzung die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dafs der Eindruck der Simultaneität getäuscht hat und dafs tatsächlich doch eine sehr rasche Sukzession stattgefunden hat, so ist diese Annahme doch sehr unsicher, und wir müssen mindestens mit der Möglichkeit einer wirklichen Simultaneität rechnen. Für diesen Fall würde die Reproduktion des Ganzen durch einen Teil dann nicht mehr zur Erklärung herangezogen werden können, wenn es sicher wäre, dafs die Reproduktion nur von bewufsten Inhalten nicht aber auch bereits von unbewufsten Erregungen ausgehen könnte. Die letztere Möglichkeit hat SCHUMANN (a. a. O. S. 176) angeführt und durch andere Versuchsresultate wahrscheinlich zu machen gesucht.

Bei den mannigfachen Bedenken, die sich über die von ERDMANN und DODGE angenommene Wirksamkeit der Gesamtform beim Erkennen geläufiger Wörter ergeben haben, erscheint es angebracht, weitere Untersuchungen anzustellen. Im folgenden soll zunächst die Frage, wieweit bei der Erkennung von Schriftwörtern aus grofsen Entfernungen die Gesamtform eine Rolle spielt durch weitere Untersuchungen näher geprüft werden. Dabei bin ich in der Weise vorgegangen, dafs ich die Wörter nicht nur in eine solche Entfernung vom Beobachter brachte, bei der die Buchstaben einzeln eben nicht mehr erkennbar waren, sondern gleich in eine solche Entfernung, dafs auch von den Wörtern nichts mehr erkannt werden konnte. Darauf näherte ich allmählich die Wörter und studierte die Übergänge bis zum vollständigen Erkennen des Wortes in allen Einzelheiten. Ferner benutzte ich nicht nur 2 Versuchspersonen, wie ERDMANN und DODGE, sondern 7, um auch etwaige individuelle Differenzen aufzuhellen.

Kapitel I.

Die Erkennung der Schriftwörter aus gröfseren Entfernungen.

V e r s u c h s a n o r d n u n g.

In einem durch diffuses Tageslicht erleuchteten Zimmer schoben wir zwei lange Tische aneinander und plazierten die

Vp. (Versuchsperson) an der Schmalseite des Fenstertisches mit dem Rücken nach dem Lichte. Die Tischflächen wurden genau gemessen und nach der Einteilung des Metermaſses eingeteilt. In den orientierenden Vorversuchen begannen wir dann die Exposition von Schriftwörtern auf einer Entfernung von 6 m. Da aber die allerersten Einzelheiten erst bei 4 m Entfernung auftraten, kürzten wir bei den Hauptversuchen die gröſste Entfernung bis auf 4 m ab. Die 4 m-Markierung befand sich noch auf dem zweiten Tische. So hatten wir den Vorteil, mit Ruhe in derselben Ebene die exponierten Schriftwörter, die in Tertia-Steinschrift auf groſse Visitekarten deutlich gedruckt waren, allmählich annähern zu können.

Der einzelne Versuch begann nun so, daſs eine Karte auf der 4 m-Marke aufsetzt wurde. Die Vp. setzte sofort mit dem Referat ein. Erst wenn nichts mehr ausgesagt werden konnte, meldete die Vp.: „sonst nichts“ oder „nichts mehr“, und der Vl. (Versuchsleiter) rückte das exponierte Blatt langsam vor. Die Schübe waren anfangs 10 cm lang. Wenn die ersten Einzelheiten kamen, wurden die Schübe verkürzt, damit der Erkennungsprozeſs genau überwacht und das Bestimmende sicher herausgefunden werden konnte, denn die Erfahrung lag bald vor, daſs bei gröſseren Schüben die Vp. unsicher war, wie das Nacheinander der Abläufe der Einzelerkennungen für die Identifizierung eines Wortteils oder des ganzen Wortes mitgewirkt hatte. Die Vp. berichtete nicht nur über das, was sich ihr aufdrängte, sondern auch über scheinbar Nebensächliches: über unbedeutende Veränderungen, über Abweisungen, Berichtigungen, Nachprüfungen usf. Bei allen Vp. wurde dasselbe Druckmaterial verwendet. Wir exponierten in allen Fällen Schriftwörter, deren mittelzeilige Typenhöhe 2,8 mm maſs. Das Verfahren war unwissentlich. Um die Bedingungen nicht unnötig zu erschweren, wurde am ersten Tage der Vp. eine Bemerkung über die Art des Druckes gemacht. Z. B.: Die Worte sind in Kleinfettdruck-Antiqua gedruckt. So war die Vp. imstande, falsche Interpretationen, die durch den Gedanken an Frakturzeichen hervorgerufen werden konnten, sogleich abzuweisen. Der Vl. enthielt sich jeder Bemerkung, besonders jeder Zustimmung. Die z. T. sehr eingehenden Referate ergaben so ein klares Bild über den psychischen Verlauf jedes einzelnen Versuchs. Den Schluſs jedes Versuches und somit jede weitere An-

näherung veranlaſste die Vp. durch den Bericht: „Klar in allen Einzelheiten“. Da wir bald die Erfahrung machten, daſs diese Untersuchungen störende Ermüdungserscheinungen zur Folge hatten, beschränkten wir uns auf sechs Versuche pro Tag. Zuweilen fanden nur fünf statt.

Versuchspersonen. Als Vp. stellten sich mir in liebenswürdiger Weise die Herren Professoren SCHUMANN, R. LORENZ und J. ESSLEN, Herr Privatdozent Dr. phil. et med. WRESCHNER und die Herren Dr. KARL FUCHS und Dr. FRITZ FASSBENDER zur Verfügung. Auſserdem habe ich Vorversuche an Herrn cand. phil. GANTSCHEFF und mir selbst vorgenommen und einigen Hauptversuchen, als Vp. gedient, die Herr GANTSCHEFF oder Herr Prof. Dr. SCHUMANN mit mir anstellten und aufnahmen.

Versuchsraum. Der Versuchsraum war für die Herren SCHUMANN, ESSLEN, LORENZ, FASSBENDER und FUCHS das Übungszimmer des philosophischen Seminars. Die Hauptversuche mit Herrn WRESCHNER sowie einige Vorversuche mit Herrn SCHUMANN, GANTSCHEFF und mit mir fanden in einem Zimmer des psychologischen Instituts statt.

Versuchszeit. Die Versuchszeit lag für die Herren SCHUMANN und FUCHS, z. T. für Herrn ESSLEN mittags zwischen 12 und 1 Uhr. Herr LORENZ arbeitete stets zwischen 11 und 12 Uhr. Einzelne Versuche mit Herrn ESSLEN wurden von 10—11 Uhr vormittags erledigt. Die Versuche mit Herrn GANTSCHEFF und mir sind zwischen 9 und 10 Uhr vormittags aufgenommen, während Herr WRESCHNER sich nachmittags von 4—5 Uhr zur Verfügung gestellt hatte (Sommersemester).

Verabredete Zeichen. Die kleinen Buchstaben des Alphabetes, welche die durch Korpushöhe und -basis gedachten parallelen Wagrechten nicht überschnitten, nannten wir „Mittelzeiler“ (z.B. n, r, v, w, o). Von diesen unterschieden wir „Ober- und Unterzeiler“ und nannten die diese gedachten Wagrechten nach oben durchschneidenden Buchstaben „Oberzeiler“ (z.B. d, t, l, b), die nach unten vorstehenden dagegen „Unterzeiler“ (z.B. p, g, q). Die Buchstaben des groſsen Alphabets bezeichneten wir mit „Groſsbuchstaben“ zum Unterschied von den „Kleinbuchstaben“, mit denen wir es hauptsächlich zu tun hatten.

A. Versuche mit sinnvollen mittelzeiligen Kombinationen.

I. Vp. Prof. SCHUMANN.

Exponiert ist: verrennen.

Entfernungen:	Referat:
6 m	Ich sehe ein schwarzes Band.
5 m	Es ist dasselbe, nur etwas dunkler
4 m	Dasselbe, etwas gegliedert.
3 m	Die Gliederung tritt deutlicher hervor, aber es ist noch keine Einzelheit zu erkennen.
2,80 m	— ren steht am Schlusse, sonst nichts.
2,50 m	v — am Anfang. Ich rate „verworren".
2,20 m	„verrinnen" taucht mir auf.
2 m	„vereinen" heifst es vielleicht, ich weise es ab.
1,80 m	„verrennen", aber es ist noch nicht in allen Einzelheiten sicher feststellbar.
1,60 m	Alles ist scharf.

II. Vp. Dr. FUCHS.

Exponiert ist: zimmermann (mit kleinem Anfangsbuchstaben).

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein mittellanges Wort. Am Anfang steht ein grofser Anfangsbuchstabe. Es sind verschiedene Ober- und Unterlängen im Wort.
3,50 m	Ich bezweifle, dafs am Anfang ein grofser Buchstabe steht. Es sind keine Ober- und Unterlängen da.
3 m	Am Anfang steht ein r, dann folgt ein Zeichen wie ein h. Das ist allerdings unbestimmt. Ich sehe etwas aufragen wie ein h.
2,80 m	Ich sehe zwei m (mm) in der ersten Worthälfte, am Schlusse steht — ann.
2,70 m	zim — am Anfang. Ich kombiniere „zimmermann".
2,60 m	„zimmer —" ist sicher.
2,50 m	„— mann" ist noch unsicher. Ich sehe die „nn" am Schlusse noch nicht scharf.
2,40 m	„zimmermann", alles klar. Das Wort ist klein gedruckt.

III. Vp. Dr. Wreschner.

Exponiert ist: numerieren.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein Wort von der Länge des vorhergehenden. (Das vorhergehende Wort hiefs: vermauern).
3 m	Ich sehe Lücken zwischen den Buchstaben.
2,70 m	Im letzten Drittel ist ein Unterzeiler.
2,40 m	Es sind lauter Mittelzeiler.
2,10 m	An vorletzter Stelle steht ein r.
2 m	Am Schlusse steht „—ren". Es könnte auch „—ieren" heifsen.
1,90 m	„renomieren" vielleicht, auf Grund der Endung geraten.
1,80 m	„numerieren", ich erkannte zuerst das u an zweiter Stelle, das Wort ist aber noch nicht ganz scharf.
1,70 m	Alles klar.

IV. Vp. Prof. Esslen.

Exponiert ist: meinem.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein diskontinuierliches Band. Vielleicht ist eine Oberlänge in der ersten Hälfte.
3,50 m	Es ist keine Oberlänge da. Gröfsere Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dafs es lauter Mittelzeiler sind.
3 m	Es sind bestimmt lauter Mittelzeiler.
2,50 m	Der Korpus des ersten Buchstaben zeigt oben Rundungen.
2,40 m	Am Anfang steht ein m —.
2,20 m	Es geht mir das Wort „minus" durch den Kopf.
2,10 m	Ich weise „minus" ab. Ich kann zwar nichts erkennen, als ein i an zweiter Stelle und das m am Anfang.
2 m	„minnen" oder „mimen", ich vermute, dafs es „mimen" heifst.
1,80 m	Noch immer Wahrscheinlichkeit für „mimen".
1,70 m	Ich kombiniere „meinen". Am Schlusse ziemlich deutlich — en, auch das i ist deutlich.
m	Ich kann noch nicht genau lesen.

Entfernungen:	Referat:
1,50 m	— en am Schlusse bestätigt sich.
1,40 m	„meinen", ich bleibe dabei.
1,30 m	„mei —" ist deutlich.
1,20 m	„meinem", jetzt ist alles klar.

V. Vp. Dr. Fassbender.

Exponiert ist: immun.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Am Anfang und Schlufs des Wortes steht eine Oberlänge.
3,50 m	Der Eindruck zeigt gröfsere Intensität. Am Anfange steht eine Oberlänge, am Ende weise ich sie ab.
3,20 m	Ich denke an das Wort „hemmen", ist aber nur geraten. Ich glaube, in der Mitte steht ein o, es verschwindet aber wieder.
3 m	Ich denke auch an „hinein", der zweite Buchstabe ist aber kein i.
2,80 m	Am Anfang steht wohl ein grofses I. Ich glaube „Irmen" zu sehen, aber es ist sehr unsicher.
2,70 m	Vielleicht „Immer", also mit grofsem I.
2,60 m	Ich denke auch an „Innen".
2,50 m	Ich sehe undeutlich in der Mitte zwei m (mm), also „Immer".
2,40 m	Ich sehe am Anfang ein i, ich schwanke aber, es könnte noch ein t sein, ferner ein m, ein n, dann nochmals m oder n, oder nu, alles noch undeutlich.
2,30 m	Halt! „immun" heifst das. Das halte ich fest. Ich sehe die beiden m (mm) in der Mitte deutlicher, aber das Wort verkürzt sich, während der Beobachtung. Das visuelle Bild, das mir auftaucht, scheint gröfser wie das objektive zu sein.
2,20 m	„immun", deutlich. Alles ist klar bis auf das i, das könnte noch ein t sein. Die Diskontinuität des Striches ist noch nicht deutlich.
2,10 m	Alles ist klar.

Die Erkennung mittelzeiliger Kombinationen geht im Gegensatz zu allen späteren Versuchen am schwersten vor sich. Selbst die einfachsten Kombinationen wie „essen“, „einem“, „immun“ werden von einzelnen Vp. nur mit einem gröfseren Aufwand psychischer Energie erkannt. Genauere Bestimmungen über die Erkennungsentfernungen zu machen, unterlassen wir, weil sie, vom Licht, von der Übung, von der individuellen Sehschärfe, vom Schriftenmaterial, von der Typenhöhe und dem Untergrunde abhängig, nie allgemeingültig sind, ja selbst von Tag zu Tag bei derselben Vp. und gleichen äufseren Bedingungen Unterschiede sich bemerkbar machen.

Bei diesen Versuchen kehren mit geringen und unwesentlichen Abweichungen folgende Stufen in dem Referate wieder, die sich nach der Dreiteilung der durchlaufenen Expositionsstrecke für „grofse“, „mittlere“ und „kleine“ Entfernungen besonders charakterisieren lassen.

Bei grofsen Entfernungen sagt die Vp.: schwarzes Band, graues Band, schwarzes Rechteck, kontinuierliches Band usf. und gibt kurze Bestimmungen über die Länge nach der geratenen Anzahl der Buchstaben. Zuweilen ist die Längenangabe ein Vergleich mit früher exponierten Wortbildern, oder sie wird genauer in cm formuliert. In den meisten Versuchen verändert sich das objektive Bild nur wenig. Obwohl die Lücken zwischen den Buchstaben deutlich werden, ist bei der Exposition von mittelzeiligen Kombinationen die besondere Schwierigkeit festzustellen, dafs sowohl der Einzelbuchstabe als auch die die Erkennung unterstützenden, bezeichnenden Buchstabenkomplexe sich weniger herausheben als bei gemischten Kombinationen. Die Gleichartigkeit der Buchstaben führt viel eher zu Verwechslungen und hemmt den Erkennungsprozefs auch dadurch, dafs manchmal mehrere Buchstaben zusammen gesehen werden. So kam es vor, dafs zwei Buchstaben so zusammenhingen, dafs Vp. einen Buchstaben zu sehen glaubte. Solche Komplexe wurden natürlich in der Regel falsch interpretiert. Statt u und r wurde z. B. von Vp. Fassbender bis kurz vor der Erkennung w gelesen. Einzelheiten werden gesehen, aber ohne sichere Identifizierung. Vp. Fuchs versuchte in diesen Entfernungen wiederholt, über die Anzahl der Buchstaben ins Klare zu kommen. Des öfteren werden Ober- und Unterlängen hier in die Wortr hineingedacht oder subjektiv gesehen und lokalisiert. Vp.

Fassbender tauchten auch Mittelzeiler visuell auf, die aber sofort wieder verschwanden, während z. B. Vp. Esslen die subjektiv lokalisierten Buchstaben zuweilen länger festhielt. Ein Versuch ist für diese Erscheinung besonders aufschlufsreich. Wir exponierten ein schwarzes Band, das mittellang war (ca. 7 cm) und die Breite der mittelzeiligen Typenhöhe hatte. Es war gleichmäfsig schwarz. Der Versuch wurde gelegentlich eingeschoben.

I. Dr. Fassbender. (gleichmäfsig tiefschwarz zu denken!)

Exponiert ist: ▬▬▬▬▬▬▬▬

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ungefähr sieben oder acht Buchstaben. Keine Unterlänge, aber mehrere Oberlängen.
3,80 m	Am Ende eine Oberlänge.
3,70 m	Bestätigt sich.
3,50 m	Ich weise die Oberlänge ab, es ist ein kontinuierlicher schwarzer Strich.

II. Prof. Esslen.	Wie oben.
4 m	Ein schwarzes, tiefschwarzes Band.
3,80 m	In der Mitte ist eine Oberlänge, am Ende ist eine Unterlänge.
3,60 m	Ich sehe die Zwischenräume zwischen den Buchstaben.
3,40 m	Nein, das ist ja ein schwarzes Band, das sind ja gar keine Buchstaben.

III. Dr. Fuchs.	Wie oben.
4 m	Ein Buchstabenband. Ich sehe keine Ober- und Unterlängen.
3,50 m	Alles ist deutlicher und gröfser. Die Lücken sind deutlicher. Die Striche der Buchstaben treten mehr hervor.
3,30 m	Alles bestätigt sich.
3,20 m	Es ist ein horizontaler dicker Strich.

Bei mittleren Entfernungen beginnt die Erkennung von Einzelheiten. Am Anfang und Ende eines Wortes wird nun zuweilen ein Buchstabe erkannt. Besonders charakteristische Mittelzeiler werden relativ früh erkannt, z. B. Z am Anfang. Ferner wird ab und zu ein Buchstabe klar gesehen und mit Sicherheit benannt, wenn auch das Referat objektiv falsch ist.

Bei kurzen Entfernungen tritt zu dem Erkannten die eine oder andere Einzelheit hinzu. Vorsilben werden erkannt oder erschlossen, Endsilben werden deutlich erkannt. Die Mitte des Wortes bleibt bei den mittelzeiligen Worten am längsten dunkel.

Neben diesen mehr mit objektiver Sicherheit und Bestimmtheit angegebenen Einzelheiten begleiten den Erkennungsprozefs bei den verschiedenen Vp. mehr oder weniger subjektive Elemente. Gemeinsam war bei allen das Auftreten einer gewissen Unlust, wenn der Erkennungsprozefs zu langsam von der Stelle ging, was sich in den Mienen und dann und wann in kräftigen Ausdrücken bemerklich machte. Die Art des Referates ist ferner von der ersten erkannten Einzelheit ab bei den einzelnen Vp. verschieden, worauf später noch zurückzugreifen ist.

B. Sinnvolle gemischte Kombinationen.

α) Mittelzeiler und Oberzeiler.

I. Vp. Prof. Schumann.

Exponiert ist: zusammenstellbare.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein langes schwarzes Band.
3,50 m	An drittletzter Stelle steht eine Oberlänge.
3,30 m	Im ersten Teile des Wortes sind weder Ober- noch Unterlängen.
3,20 m	Am Anfang steht ein z—.
3 m	Vielleicht „zusammengetan“.
2,90 m	Vielleicht „zusammenstellbar“; aber rein geraten. Ohne jede Möglichkeit einer einigermafsen sicheren Identifizierung.
2,60 m	Ein —e steht am Ende.
2,50 m	Vielleicht „zusammenstellbare“.
2,30 m	Nun ist alles ziemlich deutlich. Druckfehler wären indessen noch möglich.
2,10 m	Alles sicher.

II. Vp. Dr. Fuchs.

Exponiert ist: zurückkehren.

[illegible]ren:	Referat:
	Ein längeres Wort. Ich kann schon Lücken unterscheiden.

Entfernungen:	Referat:
3,50 m	Ich sehe deutlich mehrere Oberlängen.
3 m	In der Mitte steht entweder ll oder tt.
2,90 m	Am Anfang ist vielleicht ein z—.
2,80 m	Am Schlusse steht —en. Die Oberlängen in der Mitte sind sehr deutlich als Gipfel zu sehen.
2,70 m	z— am Anfang bestätigt sich. Der zweite Buchstabe ist ein w, also zw—. In der letzten Silbe —on oder —en.
2,60 m	An zweiter Stelle steht u, also zu—, dann kommt ein ö oder ein ü.
2,40 m	Zwei k (kk) in der Mitte. Es heifst wohl „zurückkehren". Aus den Einzelheiten habe ich das zusammengesetzt. Es scheint auch zu stimmen, aber ich habe noch keine Sicherheit.
2,30 m	„—kehren" ist ganz deutlich.
2,20 m	—r— in „zurück—" ist noch undeutlich, es könnte noch ein Druckfehler darin sein.
2,10 m	Alles ist klar.

III. Vp. Dr. Wreschner.

Exponiert ist: unmittelbarste.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein kontinuierliches schwarzes Band.
3,50 m	Ungefähr zehn Buchstaben. In der Mitte zwei oder drei Oberlängen.
3 m	Die Diskontinuität ist durch die differenten Oberzeiler schon recht deutlich.
2,50 m	Der vorletzte Buchstabe ist auch ein Oberzeiler.
2,20 m	Am Anfang stehen drei Mittelzeiler. Am Ende steht „—arte".
2,10 m	„unmittelbar" schofs mir als akustisch-motorisches Bild durch den Kopf.
2 m	Es pafst alles. Ich vergleiche das aufschiefsende Wort mit dem objektiv Gegebenen — halt! — „unmittelbarste". Alle Einzelheiten sind noch nicht sicher.
1,90 m	Eine Schwierigkeit liegt noch bei —lb—.
1,70 m	Alles klar.

IV. Vp. Prof. Esslen.

Exponiert ist: silbern.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ich sehe ein solches Bild [▬▬▬▬], also am Anfang und am Ende eine Oberlänge.
3,50 m	Am Ende ist keine Oberlänge. Am Anfang bemerke ich eine gröfsere Intensität des Eindrucks. Das Band ist gegliedert.
3 m	Am Anfang steht eine Unterlänge, dann kommt an dritter Stelle eine Oberlänge.
2,50 m	Am Anfang steht ein Mittelzeiler, keine Unterlänge.
2,20 m	Am Schlusse steht ein —n. Es ist möglich, dafs die Oberlänge ein —h— ist.
2,10 m	Am Schlusse steht —en.
2 m	„ehren"; aber ich lese es nicht, nur das Wortbild scheint Ähnlichkeit mit dem Exponierten zu haben.
1,90 m	„ehren" — ich bleibe dabei.
1,80 m	„ehren" weise ich ab. Es sind zwei Oberzeiler in der Mitte. Das Wort „öffnen" oder „offen" geht mir durch den Kopf.
1,50 m	s steht am Anfang.
1,40 m	„silbern", ich erkannte si— am Anfang, am Schlusse ist n deutlich. Dazu sah ich zwei Oberlängen. Da war kein Zweifel mehr. An der zweiten Oberlänge sehe ich deutlich die Rundung am b.
1,30 m	Es ist ganz sicher „silbern", ich sehe jetzt jede Einzelheit.

V. Vp. Dr. Fassbender.

Exponiert ist: unzureichend.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein mittellanges Band. Zu Anfang des letzten Drittels und am Schlufs steht eine Oberlänge. Mir taucht am Schlusse „—end" auf, verschwindet aber wieder.
3,70 m	Zunahme der Intensität. Es bestätigt sich alles. Mir schiefst visuell „einleuchtend" auf. Ich lehne es aber ab. Wo das l stehen müfste, sehe ich keine Oberlänge.

Entfernungen:	Referat:
3,60 m	„einwirkend“ taucht mir auf; aber ohne jede Identifizierung. Am deutlichsten ist mir das —d am Ende.
3,50 m	„ausübend“ könnte es heifsen; aber es ist sehr unsicher.
3,30 m	„vereinbart“ heifst es vielleicht.
3 m	Ich sehe am Anfang u, am Schlufs des ersten Drittel z, also u—z—. Ich sehe diese Buchstaben deutlich als Einzelheiten, aber ich habe keine Ahnung von dem Worte.
2,90 m	unz— ist deutlich. Am Schlusse steht —bend. Vielleicht „unzureichend“. Ich sehe ch statt b. Das ei ist unsicher. Der letzte Teil des Wortes könnte etwas wie „—zwickend“ heifsen.
2,70 m	Ich bin noch sehr schwankend: „unzuwickend“, „unzweckend“ u. dergl. glaube ich zu sehen.
2,40 m	„—zweckend“ werde ich nicht los. unz— ist deutlich.
2,30 m	—end am Schlufs ist deutlich. Ich schwanke zwischen ck und ch.
2,25 m	Deutlich ist: unzu (oder w) ei (ck) end.
2,20 m	„unzureichend“, u und r fafste ich fortgesetzt als w auf. Die Buchstaben schienen mir wie verschmolzen.

Die Oberzeiler in dem aus Mittelzeilern und Oberzeilern kombiniertem Wortbilde durchbrechen schon bei grofser Entfernung die Kontinuität des schwarzen Bandes. Schon bei 4 m zuweilen werden die Gipfel gesehen und in einzelnen Fällen auch richtig lokalisiert, wenn schon die Anzahl häufig unter- oder überschätzt wird. Die Oberlänge am Anfang und Schlufs des Wortes drängt sich sehr klar auf. Die Vp. neigen dazu, bei Oberlängen am Schlusse sofort eine Kombination über das Wortende anzugeben. Das Wortbild wird durch die Oberlängen in kleinere Partikel zerlegt, die der Erkennung von Einzelheiten in besonderen Fällen dienlich sind. Hinwieder finden sich auch Beispiele, in welchen die Häufung von Oberlängen die Erkennung wesentlich erschwert. Obschon der Oberzeiler früh gesehen wird, so fällt die Erkennung doch erst viel später. Die Benennungen erweisen sich also, falls sie bei gröfserer Entfernung auftreten, fast ausschliefslich als mutmafsliche.

β) Mittelzeiler und Unterlängen.

I. Vp. Prof. Schumann.

Exponiert ist: sogar.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein kleines Wort.
3 m	Eine Unterlänge steht an drittletzter Stelle.
2,70 m	Die Unterlänge ist ein g.
2,65 m	„ungar“ vielleicht; aber es ist rein geraten.
2,50 m	„sagen“, aber nicht deutlich, ein s steht wohl am Anfang.
2,40 m	„sagan“, noch nicht deutlich.
2,30 m	„sogar“, noch undeutlich.
2,20 m	„sogar“, alles ist klar.

II. Vp. Dr. Fuchs.

Exponiert ist: jung.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein ganz kurzes Wort; drei oder vier Buchstaben. Es sieht aus wie „fug“; eine Oberlänge steht am Anfang, eine Unterlänge am Schlusse.
3,80 m	Es scheinen tatsächlich nur drei Buchstaben.
3 m	In der Mitte so etwas wie u, alles übrige bestätigt sich.
2,90 m	Alles wird gröfser und deutlicher.
2,30 m	Am Anfang steht ein —h— oder ein —j—. In der Mitte ist ein o. Am Ende steht ein g. Das ist aber noch nicht alles. In der Mitte scheint noch etwas zu stehen.
2,10 m	Ich lese „jog“, es hat aber keinen Sinn. Ich kann einen Buchstaben noch nicht erkennen.
2 m	„jung“, so heifst es, fast ganz sicher.
1,90 m	Alles klar.

III. Vp. Dr. Wreschner.

Exponiert ist: sozusagen.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein Wort wie vorher. (Das Wort „ausgegangen“ ging vorher.)

Entfernungen:	Referat:
3,50 m	An drittletzter Stelle steht eine Unterlänge.
3 m	Alles hebt sich deutlicher ab.
2,90 m	—gen am Schlufs.
2,30 m	ver— am Anfang. Das Wort „vermögen“ kommt mir.
2,10 m	„versagen“; aber undeutlich.
2 m	—agen am Schlufs.
1,90 m	„sozusagen“, deutlich ist „—zusagen“. Die Vorsilbe so— ist noch undeutlich.
1,80 m	Alles ist klar.

IV. Vp. Prof. Esslen.

Exponiert ist: ausgegangen.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein kleines Wort. Am Anfang, in der Mitte steht eine Oberlänge, am Schlufs steht eine Unterlänge.
3,50 m	Sicher steht eine Oberlänge am Anfang. In der Mitte ist keine Oberlänge, sondern eine Unterlänge. Gegen Ende und kurz vorher ist der Eindruck nicht so intensiv.
3 m	Nach der Unterlänge gegen Ende stehen noch einige Mittelzeiler.
2,70 m	Die Durchbrüche zwischen den einzelnen Zeiten sind mannigfach gestaltet. Sie scheinen nach unten breiter und rund zu werden.
2,50 m	Das Bild sieht jetzt so aus:
2,30 m	Die Zeichen sind noch schärfer geworden. Die weifsen Zwischenräume sind jetzt gezackt. Die 3 Unterlängen bestätigen sich.
2,20 m	Die Unterlänge gegen Ende scheint ein „g“ zu sein. Es könnten noch zwei g in der Mitte nahe beieinander stehen.
2,10 m	Am Anfang steht ein A.
1,90 m	Am Schlusse steht ein —n.
1,80 m	Es ist mir doch so, als wäre aufser dem A noch eine zweite Oberlänge im Wort.
1,70 m	Am Schlusse steht —gen.

Entfernungen:	Referat:
1,55 m	Die Oberlängen sind fort. Am Anfang steht ein kleines a, —gen am Schlufs bestätigt sich. Auch an fünftletzter Stelle steht ein a. Vielleicht „ausgezogen“, aber das stimmt nicht, denn es sind 3 Unterlängen. Ich glaube „ausgegangen“.
1,50 m	Mit ziemlicher Sicherheit „ausgegangen“.
1,40 m	Sicherheit. Nun sind auch Druckfehler vollkommen ausgeschlossen.

Die Erkennung von Kombinationen aus Mittelzeilern und Unterzeilern vollzieht sich im grofsen und ganzen wie die Erkennung in der vorausgegangenen Reihe. Die Auswahl unter den Unterzeilern ist klein: g, j, q, y, p. Verhältnismäfsig wenig tritt y und q auf; auch j ist nicht allzu häufig. (500 Worte aus Volkelts „System der Ästhetik“ S. 290 u. f. enthalten 82 mal den Buchstaben g, 21 mal ein p, 5 mal ein y, 1 mal ein j und ein q überhaupt nicht, wozu noch zu bemerken ist, dafs jener Abschnitt das Wort „Reproduktion“, „rhythmisch“, „symbolisch“, häufiger enthält, so dafs die Anzahl der p und y gewifs etwas gröfser ist, wie in einem anderen Texte.)

Durch dieses Verhältnis der Anzahl und Verteilung der Unterlängen hat eine mutmafsliche Beantwortung der Frage nach der Benennung einer Unterlänge von Anfang an mehr Wahrscheinlichkeit wie die Benennung einer Oberlänge. Die Unterlänge —g— tritt am meisten auf, wird auch sehr häufig erschlossen und durch ihre charakteristische Breite im unteren Teil leichter erkannt. Das trifft namentlich für die Vorsilben und Endungen zu, z. B. ge—, —gen, —ing, —ung, —eng, —ang usw. Eine Häufung von Unterlängen scheint eine Erschwerung der Erkennung zu bewirken, wenn auch die Versuche für eine sichere Entscheidung nicht zahlreich genug sind. Eine rhythmisierende Verteilung der Unterlängen zerlegt das Wortganze in Wortpartikel, erleichtert den Überblick und verleiht dem Wortbilde eine charakteristische Gesamtkonfiguration, die bei einzelnen Vp. zur Reproduktion ähnlicher Wortbilder führen.

C. Längere sinnvolle Kombinationen.

O b e r - , M i t t e l - u n d U n t e r z e i l e r.

I. Vp. Prof. SCHUMANN.

Exponiert ist: Abstinentenversammlung.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein sehr langes Wort.
3,50 m	Ein U steht am Anfang; es heifst vielleicht „Unterrichtsverwaltung“; das ist ein Lautbild ohne jede visuelle Identifizierung.
3 m	Vielleicht „—versammlung“ am Ende.
2,80 m	„—versammlung“ bestätigt sich in einigen Einzelheiten.
2,70 m	„Akrobatenversammlung“, ohne jede Sicherheit natürlich und ohne jede Identifikation.
2,50 m	„Arbeiterinnenversammlung“, wie oben.
2,40 m	„Abstinentenversammlung“, sehr undeutlich, aber es scheint ungefähr zu stimmen.
2,30 m	Dasselbe, einigermafsen deutlich.
2 m	„—versammlung“ ist ganz scharf, „Abstinenten“ beinahe deutlich.
1,90 m	Alles klar.

Exponiert ist: Sammetkragen.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ich sehe ein schwarzes Band.
3,50 m	„Sonntagen“, es ist aber rein geraten.
3,25 m	„Sommertagen“, wie oben.
3 m	„Sammetkragen“, es taucht mir als Lautbild auf, ohne visuelle Identifizierung von Einzelheiten. Bei der visuellen Nachprüfung scheint es so ungefähr zu stimmen.
2,80 m	S— am Anfang ist jetzt deutlich; dann folgt eine Rundung, eine ziemlich breite Form folgt dann. Es ist eine breite Form mit senkrechten Strichen; dann folgt eine Lücke. In der Mitte steht —ka—. Nach —ka— folgt eine Unterlänge. Am Ende steht —en. I c h h a b e d e r B r e i t e n a c h g e s c h ä t z t. Also: So IIIIII — ka | en.

Entfernungen:	Referat:
2,60 m	„Sammetkragen“, es ist etwas deutlicher.
2,40 m	„Sammetkragen“, schon gröfsere Deutlichkeit.
2,20 m	Alles ist sicher.

II. Dr. KARL FUCHS.

Exponiert ist: Schlafwageninspektor.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein langes Wort. Am Anfang steht ein grofser Anfangsbuchstabe, ferner sehe ich zwei Unterlängen, auch Oberlängen sind da. Alles ist noch undeutlich.
3,50 m	Der drittletzte Buchstabe ist eine Oberlänge.
3 m	Am Anfang steht ein S—. Der 3. und 4. Buchstabe ist ein ll, dann folgt ein Vokal, später ein— d—. Also S—ll—d.
2,90 m	Am Anfang steht Schl—.
2,80 m	Am Anfang Schl— später ein f. Dann folgt ein v oder ein w. Im zweiten Drittel ist deutlich ein —g—. Also: Schl—fw—g—. Vielleicht heifst es: „Schlafwagen—“.
2,70 m	In der Wortmitte steht „—im—“.
2,60 m	In der zweiten Hälfte des Wortes sehe ich ein k, ein r, ein p, am Ende „—tor“.
2,50 m	Vielleicht heifst es „—inspektor“. „Schlafwageninspektor“. Deutlich ist „Schlafwagen—“. In der zweiten Hälfte sind die Einzelheiten noch undeutlich. Scharf ist das —k—.
2,40 m	Es bestätigt sich alles.
2,30 m	Alles ist klar.

III. Vp. Dr. WRESCHNER.

Exponiert ist: Weltfriedensbestrebungen.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein langes Wort wie vorher. (Voraus ging das Wort „charakteristischsten“) der drittletzte Buchstabe ist ein Unterzeiler.
3,50 m	Die Buchstaben erscheinen klarer.

Entfernungen:	Referat:
3 m	Am Schlusse steht —gen.
2,80 m	Ich sage „Willenshandlungen“. Am Anfang scheint ein W— zu sein. Die schrägen Striche führen mich dazu. Dahinter stehen zwei l (ll). Die Länge führt mich auf Willenshandlungen. Nichts ist deutlich.
2,70 m	—ll— sehe ich deutlicher. Ferner lese ich „—ungen“ am Ende. Vor —ungen steht ein Oberzeiler. Auch ein —h— scheint in der Mitte zu sein.
2,50 m	„—ungen“ ist deutlich. „Will—“ ist deutlicher — halt! — es könnte auch „Witt—“ heifsen. Alles ist noch vermutet.
2,40 m	Ich glaube, es heifst nicht „Willenshandlungen“.
2,30 m	Am Anfang steht etwas wie „Wetter—“. Am Schlusse steht „—hungen“.
2 m	Am Anfang „Welt—“.
1,90 m	Am Ende „—bestrebungen“.
1,80 m	Am Anfang „Wetten—bestrebungen“, aber es pafst nicht.
1,70 m	Ich sehe —f— nach „Welt“. Ein Wort kommt blitzartig: „Weltfriedensbestrebungen“. Ja so heifst es. Identifizierung auf Grund aller erkannten Einzelheiten.

IV. Vp. Prof. Esslen.

Exponiert ist dasselbe Wort wie oben: Weltfriedensbestrebungen.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ein langes Band mit Modifizierungen im ersten Drittel.
3,50 m	Am Anfang steht ein kräftiges Zeichen, dann folgt eine Lücke, dann kommt wieder ein kräftiges Zeichen.
3 m	Am Anfang steht eine Unterlänge, später im ersten Viertel eine Oberlänge, dann noch einige Oberlängen. Zu Anfang des letzten Sechstels steht eine Unterlänge. Am Schlusse stehen Mittelzeiler.

Entfernungen:	Referat:
2,70 m	Das Band ist durchbrochen. Weiſse Flecke sind sichtbar.
2,50 m	Am Schlusse steht vielleicht —gen. Ich dachte an das Wort „Vorbemerkungen“. Das Wort sieht jetzt so aus:



2,40 m	Es ist wohl nicht „Vorbemerkungen“. Das Wort ist länger. Die Oberlänge an der letzten Stelle macht mich auch schwankend. Ich habe sie allerdings noch nicht erkannt.
2,30 m	Ich erkenne keinen Buchstaben, nur „—gen“ am Ende ist mir wahrscheinlich. Nach der letzten Oberlänge steht ein u.
2,20 m	Der erste Teil könnte „Volks—“ heiſsen.
2,10 m	Die letzte Oberlänge ist ein d.
2 m	Am Anfang steht W—. „Will—“ könnte der Anfang heiſsen.
1,90 m	„Willens—“; nein, ich weise es ab.
1,80 m	Es ist ein langes Wort, das auf „—ungen“ ausgeht. Am Anfang bestimmt W—, dann folgt ein Mittelzeiler, dann ein Doppelkonsonant.
1,60 m	„Wellenbewegungen“ geht mir durch den Kopf, aber ich weise es ab.
1,50 m	„Willensbestrebungen“, vielleicht „Wissensbestrebungen“. „—bestrebungen“ ist deutlich. Ich habe Buchstabe für Buchstabe abgelesen.
1,40 m	„Weltfriedensbestrebungen“. Ich erkannte „We—“, ferner „—ied—“ deutlich hinzu. Den Komplex „—ltfr—“ habe ich geraten. Alles andere habe ich scharf erkannt.
1,20 m	Alles ist klar.

V. Vp. Prof. LORENZ.

Exponiert ist: Alkoholvergiftung.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Das Wort ist nicht so lang wie das vorige (voraus ging Aufmerksamkeitsumfang). Der Anfangsbuchstabe ist sehr breit. In der ersten Hälfte sind aufser dem auffallend breiten Anfangsbuchstaben zwei Oberzeiler. In der zweiten Hälfte ist ein Unterzeiler, am Schlufs ebenfalls. Am Anfang des letzten Viertels steht eine deutliche Oberlänge.
3,80 m	Am Schlusse wahrscheinlich ein —g.
3,60 m	Der erste Buchstabe kommt mir sehr sonderbar vor, schliefslich sind es ein Grofsbuchstabe und ein Oberzeiler.
3,40 m	An dem ersten Oberzeiler sehe ich schräge Linien.
3,20 m	Es könnten am Anfang zwei grofse A (AA) stehen.
3,10 m	In der zweiten Hälfte des Wortes werden die Oberzeiler recht deutlich, am Schlusse wird wohl „—pflug“ heraus kommen.
2,80 m	Ich sehe vor dem ersten Oberzeiler ein o, vielleicht ist es ein a.
2,70 m	Der Komplex am Anfang ist mir immer noch sehr rätselhaft. Der erste Oberzeiler nach diesem Komplex ist wahrscheinlich ein d. Links und rechts von diesem d steht je ein o, also —odo—.
2,60 m	Jetzt hellt es sich auf. Am Anfang steht sicher Al—.
2,50 m	Der Unterzeiler zu Anfang des letzten Drittels ist auch ein g. Halt! Halt! Das ist ein k. „Alkohol—“ heifst das. Vielleicht „Alkoholvergiftung“. Das taucht mir visuell auf. Deutlich ist „Alko—“ und „—ung“ am Schlufs. „—oh-ver—(g)—ift—“ ist undeutlich.
2,30 m	„—ver—“ ist deutlich. Das —h— ist noch nicht scharf; —hol— ist sehr undeutlich.
2,20 m	Alles klar, ich füge hinzu, dafs das Wort mir immerhin geläufig ist.

VI. Dr. FASSBENDER.

Exponiert ist: Landungsbrücke.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ich sehe ein Band mit 3 Oberlängen an vierter Stelle an viertletzter und am Ende. Das Wort hat keine Unterlänge.
3,50 m	Ich vermute in der Mitte eine Unterlänge. Mir kommt das Wort „Schwingung". Es tauchte mir visuell einen Moment auf und verschwand wieder.
3,30 m	Ein L— steht am Anfang. Mir kommt akustisch das Wort „Landesgemeinde". Die Reproduktion ist auf Grund erkannter Einzelheiten zustande gekommen. Ich sehe in der Mitte ziemlich deutlich ein —g—. Ich habe das Bewuſstsein der Unsicherheit. Das Bild Landesgemeinde wird mir jetzt visuell ganz klar. Der Vergleich mit dem objektiv Gegebenen aber läſst mich das Wort abweisen.
3,20 m	„Landesgemeinde" ist es nicht, aber ich behalte das Wort, weil ich noch nichts Neues hinzuerkannt habe. Das visuelle Bild des Wortes Landesgemeinde wird mir durch die Reproduktion des Akustischen immer deutlicher.
3 m	„Landsgericht" oder „Amtsgericht". Mir tauchte am Anfang ein Moment ein A auf. Auch bei den vorhergehenden Expositionen kam ein A mir visuell.
2,90 m	„Landesgemeinde" oder „Landesgeschichte". „Land—" ist deutlich und identifiziert.
2,80 m	„Landesgeschichte" scheint mir ziemlich sicher. Die Stelle zwischen d—g ist recht undeutlich.
2,60 m	„Landung—" halt! — „Landungsbrücke". Ich sah für einen Augenblick „—brücke". Ich sehe also „brücke" noch nicht konstant.
2,50 m	„Landungsbrücke", alles deutlich.

Der bunte Wechsel aller möglichen Kombination (Ober-, Mittel- und Unterzeiler) lieferte uns das Material, von dessen Reichhaltigkeit aus eingehendere Bestimmungen über die Er-

kennung sinnvoller Schriftwörter gemacht werden können; jedoch wieder mit der Einschränkung, die durch die variablen Faktoren der individuellen Unterschiede bedingt ist. Aus Gründen des beschränkten Raumes verzichte ich darauf, für jedes in der Zusammenfassung ausgesprochene Einzelresultat ein Beispiel anzuführen.

Bei ca. 4 m Entfernung und zuweilen auch schon vorher wird ein aus Buchstaben gebildetes graues oder schwarzes Band gesehen, dessen Kontinuität von einzelnen Vp. hervorgehoben wird. Zuweilen werden helle Zwischenräume zwischen den einzelnen Buchstaben festgestellt. Bei kleineren Worten gelingt wohl eine Schätzung der Anzahl der einzelnen Buchstaben. Bei gröſseren Kombinationen ist diese Schätzung eine ungefähre. Ober- und Unterlängen werden zuweilen gesehen und richtig lokalisiert; Ober- und Unterlängen werden des öfteren subjektiv gesehen. Ober- und Unterlängen werden hier und da vertauscht. (Oberlängen werden als Unterlängen gesehen und umgekehrt).

Bei ca. 3,50 m bestätigen sich zumeist die ersten Eindrücke oder werden nur unwesentlich modifiziert. Gesamtbild und Einzelheit treten, ohne eine Erkennung zu bewirken, deutlicher hervor; Zwischenräume werden sichtbar. Subjektiv Gesehenes wird zuweilen hier schon berichtigt.

Bei ca. 3 m Entfernung werden mit Mühe einzelne besonders charakteristische oder hervortretende Buchstaben ungefähr erkannt. Zuweilen gelingt auch die Erkennung einer Anfang- oder Endsilbe. Endsilben werden hier und da aus bestimmten häufig wiederkehrenden Kombinationsformen erschlossen. Seltener wird in der Wortmitte etwas erkennbar. Bei dieser Entfernung wird in einzelnen Fällen den vorher als undeutlichen visuellen Bildern aufgetauchten Ober- und Unterlängen der richtige Lautname hinzugefügt. Bei Vp. Schumann tauchten in dieser Entfernung und z. T. schon etwas früher die ersten Lautbilder, bei Vp. Fassbender auch die ersten visuellen Bilder auf.

Der von hier aus bis zur vollkommenen visuellen Deutlichkeit sämtlicher Einzelheiten allmählich fortschreitende Erkennungsprozeſs vollzieht sich bei den verschiedenen Vp. mit typischen Abweichungen. Es ist also notwendig, auf diese Unterschiede gesondert einzugehen.

I. Vp. Professor Dr. Schumann, kurzsichtig, trägt ein Glas (3 D.), das seine Sehschärfe normalsichtigen Augen ziemlich gleichstellt.

Bei dieser Vp. spielt das akustisch-motorische Bild eine grofse Rolle. Der Gang der Erkennung ist meist der: Bei gröfseren Entfernungen bleibt die Vp. ziemlich passiv. Bis zur Entfernung von 3,50 m findet sich die stereotype Wendung: „Nichts, gar nichts!" Sobald aber die Vp. die gröbere Gesamtform des Wortes und einige Einzelheiten gesehen und subjektiv interpretiert hat, arbeitet sie fortgesetzt mit akustisch-motorischen Bildern. Diese Lautbilder tauchen mit dem Anschein der Willkürlichkeit auf, weil innerhalb der grofsen Entfernungen Einzelheiten zwar undeutlich gesehen, aber nur in seltenen Einzelfällen mit visueller Deutlichkeit erkannt wurden. Die Vp. referiert nach Angabe des Lautbildes in solchen Fällen mit der häufig gebrauchten Wendung: „Ohne jede visuelle Identifizierung".

Dafs die Wortlänge und die Gesamtform bestimmend waren für die auftauchenden akustisch-motorischen Bilder, geht mit Sicherheit aus der nachfolgenden Tabelle der Verwechslungen hervor. Dabei ist allerdings zu beachten, dafs die Wortlänge in gröfseren Entfernungen stets unterschätzt wird; eine Tatsache, die durch viele Versuchsresultate sicher gestellt ist. (Das letzte Wort ist immer das exponierte.)

1. wärmen	2. verworren	3. verweisen	4. einname (ohne h)
weinen	verrinnen	umreisen	einrammen
immer	vereinen	umreifsen	einranken
immun	verrennen		

5. äufserlich	6. Kornfeld	7. —strafse	8. zusammengetan
untrennlich	Korntal	interessieren	zusammenstellbar
unleserlich	—theil		zusammenstellbare
	Korrektheit		

9. ungar	10. ranzig	11. einzigen	12. ging
sagan	trotzig	einprägen	jeng
sagen	ruppig		sing
sogar			jung

13. Sonntagen	14. unerquicklich	15. Universitäts—
Sommertagen	unvergefslich	Unterrichts—
Sammetkragen		Unterschieds—
		Unterscheidungsmerkmale

16.	17.
——lung	Unterrichtsverwaltung
—versammlung	— versammlung
Touristenversammlung	Akrobatenversammlung
Frauenrechtsversammlung	Arbeiterrinnenversammlung

In den Fällen 1 bis 5, 9 (oder 3) 12 liegt der Einfluſs der gröberen Gesamtform auf die Verwechslungen besonders klar zutage. In anderen Fällen ist zu berücksichtigen, daſs auf gröſsere Entfernungen eine Ober- bzw. Unterlänge übersehen werden kann (11), daſs zwei unmittelbar nebeneinander stehende Oberlängen auf gröſsere Entfernungen als eine erscheinen bzw. wirken können (13, 14), daſs i als Oberlänge aufgefaſst werden kann (7, 15). Auch ist zu berücksichtigen, daſs bei längeren Wörtern zunächst die gröbere Gesamtform eines Teiles wirksam sein kann (8, 16, 17).

Auſser der Wortlänge und der Gesamtkonfiguration sind charakteristische Einzelheiten von groſsem Einfluſs. Bei der Beobachtung solcher Einzelheiten sind drei Stufen möglich: 1. Die Vp. hat den Schimmer einer Einzelheit, die mutmaſslich interpretiert wird, 2. die Vp. sieht die Einzelheit, lokalisiert sie richtig, erkennt sie aber nicht, sie weiſs nur, daſs es eine Ober- oder im anderen Falle eine Unterlänge ist, 3. die Vp. identifiziert die Einzelheit, bzw. die Einzelheiten. Das auftauchende Lautbild ist ferner, wie eine oberflächliche Nachprüfung an den mitgeteilten Beispielen schon ergibt, seiner ganzen Beschaffenheit nach das Resultat einer Auswahl. Die Wortlänge und die Einzelheiten engen die Fülle des sich zur Reproduktion drängenden Wortmaterials dergestalt ein, daſs die auftauchenden Lautbilder schon den Charakter eines besonderen Wortrahmens haben, der in irgend einer Weise mit dem exponierten Schriftbilde übereinstimmt. Der Wechsel in den Lautbildern wird in den meisten Fällen durch hinzu erkannte Einzelheiten hervorgerufen, die in der oben beschriebenen Weise im Bewuſstsein auftauchen. Bei gröſseren Kombinationen tritt ab und zu ein Stück des Wortes als Lautbild auf. In dem Beispiel „Abstinentenversammlung“ tritt bei 3 m-Entfernung das Bruchstück „—versammlung“ als Lautbild auf und wird bis zur vollkommenen Erkennung beibehalten. Das auftauchende Lautbild wird von Stufe zu Stufe auf seine Richtigkeit durch Vergleichung mit dem objektiv Gegebenen geprüft. Neu erkannte Einzelheiten werden durchprobiert und eingepaſst bis zur vollständig sicheren Erkennung.

Die erste richtige Erkennung tritt zuweilen mit der Tendenz einer gewissen Sicherheit auf. Das Urteil „einigermaſsen deutlich“ wiederholt sich im Referate häufiger. Der Vl. bekam den Eindruck, daſs dies „einigermaſsen deutlich“ relativ früher auftrat, als bei den anderen Vp., und daſs der Erkennungsprozeſs überhaupt sich flüssiger abwickelte, sobald die Vp. mit einem Lautbilde arbeitete. Auch eine relativ gröſsere Bestimmtheit in der Urteilsabgabe gegen Ende der Expositionen muſs vermerkt werden, die auch dem objektiv Gegebenen entsprach. Daſs die endgültige Erkennung (absolute Sicherheit für jede Einzelheit, kein Druckfehler!) durchschnittlich sogar etwas früher wie bei Normalsichtigen auftrat, kann vielleicht mit individuellen Nebenumständen erklärt werden (Schiefhalten des Brillenglases, Ruhe, gute Disposition, gutes Licht etc.). Wenn man den hier beschriebenen Erkennungsprozeſs auf eine kurze Formel bringen wollte, so müſste man sagen:

Auf Grund eines frühzeitig auftauchenden akustisch-motorischen Bildes, das in den einzelnen Fällen verschieden oft wechselt, findet bei der Vp. eine fortgesetzte Vergleichung, ein allmähliches Durchprobieren, Einpassen einzelner Buchstaben, Wortpartikel und Silben statt, wobei das objektive Gegebene als Rahmen verwendet wird. Mit dem erstmaligen Auftauchen des richtigen Lautbildes ist der Erkennungsprozeſs jedoch nicht abgeschlossen, sondern wird bis zur vollkommenen Identifizierung jeder Einzelheit fortgesetzt.

II. Vp. Dr. Fuchs. Beste Sehschärfe. Die Vp. hat als Naturwissenschaftler schon sehr viel mikroskopiert. Dr. Fuchs gibt an: Durch systematische naturwissenschaftliche Erziehung habe ich mich zur strengsten visuellen Beobachtung gewöhnt. In früheren Jahren war ich wohl zu subjektiven Zutaten und Phantasieergänzungen geneigt.

Im Gegensatz zu Vp. Schumann arbeitet Vp. Fuchs nur selten mit Lautbildern. In zwei Fällen kam es vor, daſs die Vp. ein Lautbild sehr früh nannte, aber sie fügte dann im ersten Falle hinzu: „Es steht eigentlich mit dem Versuch in keinem Zusammenhange.“ Das Wort „numerieren“ war exponiert. Auf 4 m Entfernung sagte Vp. (die Vp. waren vorher darauf hingewiesen worden, alles zu sagen, was auch ins Bewuſstsein kommen sollte!) „Mir geht der Name „Rödlisberger“ durch den

Sinn. Ich mufste an meinen Freund denken", fügte sie hinzu. Aber auch visuell auftretende Bilder finden sich fast gar nicht. Vp. sagte einmal als „essen" ausgesetzt war: „Band, es ist mit grofsen Lettern geschrieben, also BAND." Dies Wort behielt sie bis zur Erkennung bei, weil sie hartnäckig daran glaubte, das Wort BAND tatsächlich zu sehen. Erst bei der Entfernung von 2 m wurde das Wort abgewiesen. Wenn die Vp. ein Wort nennt, so ist es regelmäfsig die Kombination ziemlich genau erkannter Einzelheiten. Als das Wort „verringern" exponiert wurde, sagte die Vp. auf 2,40 m Entfernung, also kurz vor der Gesamterkennung „—ringen". Hier könnte man an ein auftauchendes Lautbild denken, sieht man aber die Versuchsreihe genauer an, so wird man gewahr, dafs es sich um ein ganz allmähliches Zusammensetzen von visuell richtig erkannten Einzelheiten handelt.

Exponiert ist: verringern.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Es ist ein Wort mittlerer Länge; am Anfang des letzten Drittels steht eine Unterlänge.
3,50 m	Wie vorher.
2,90 m	Am dunkelsten ist der Anfang. Am Schlusse steht ein —n.
2,70 m	Zwei Buchstaben vor der Unterlänge steht ein ŭ.
2,50 m	Am Anfang ist ein w—. Die Schlufssilbe heifst —gen.
2,45 m	Am Ende steht „—ingen".
2,40 m	„—ringen" am Ende.
2,30 m	Ich glaube, es heifst so etwas wie „verlingen", noch nicht deutlich.
2,20 m	Am Anfang steht ver—; am Schlusse steht —ngen. Das ist sicher. Was dazwischen liegt, ist zweifelhaft.
2,10 m	„verringern". Die zwei r (rr) sind noch undeutlich.
2 m	Alles scharf.

Die Vp. nennt eher eine sinnlose Kombination als ein sinnvolles Wort. Bei der Exposition des mit kleinem Anfangsbuchstaben gedruckten Wortes „essig" kombiniert sie „trig" aus dem Erkannten usf.

Bis 3 m Entfernung weichen die Beobachtungen und der Erkennungsvorgang von dem der anderen Vp. nur unwesentlich ab. Er deckt sich mit dem schon vorher Gesagten.

Von den bis zur 3 m Entfernung erkannten Einzelheiten aus sucht die Vp. kleinere oder gröſsere Wortpartikel zu lesen. Bei diesem Leseprozeſs hält sie sich durchaus an das subjektiv Gesehene. Ohne Vorwissen der Vp. gelegentlich wiederholte Wörter, die schon vollkommen vergessen waren, wurden nach längerer Zeit in derselben Weise mit verblüffender Übereinstimmung, sogar in den Einzelheiten, wieder kombiniert.

Die erkannten Wortpartikel wurden weder durch willkürlich noch unwillkürlich auftretende Wortelemente ergänzt.

Es drängt sich der Vp. fast nie etwas auf.

Es scheinen im Bewuſstsein nur die mit gröſserer oder geringerer Deutlichkeit visuell erkannten Elemente sich zu befinden, ohne daſs irgendwelche Ergänzungen oder Wortbilder auftreten. Die Vp. ist vom visuellen Bilde des exponierten Wortes so abhängig, daſs sie eher eine sinnlose Kombination nennt, als ein sinnvolles Wort, das nicht ganz genau, auch in den Einzelheiten, mit dem exponierten übereinstimmt. Die bisher klar erkannten Bestandteile werden von den Vp. immer von neuem auf ihre Richtigkeit hin durchkontrolliert. Die Vp. sucht dabei das Feld des Erkannten so weit auszudehnen, bis die ganze Wortbreite abgewandert ist. Hierbei stützt sich die Vp. nur auf die am deutlichsten erkannten Bestandteile. Von hier aus korrigiert sie das noch nicht ganz sicher Erkannte, bis sie alle Einzelheiten des Wortes erkannt hat.

E r s t j e t z t v e r s u c h t s i e, aus den Einzelheiten das Wort zu kombinieren. Erkennungsfehler werden nun genau berichtigt bis zur vollen Klarheit in allen Einzelheiten. Auch Druckfehler werden auf dieser Stufe als solche erkannt. Wichtig ist, das die Vp. während des ganzen Erkennungsprozesses mit der schärfsten Kritik verfährt und nur das sicher Erkannte angibt. Alles Unsichere bezeichnet sie als solches, und wenn sie über eine Stelle gar keine Vermutung hat, läſst sie vorläufig die Lücke offen.

III. Vp. Privatdozent Dr. phil. et med. Wreschner, stark kurzsichtig, trägt ein scharfes Glas.

Der Typus der Vp., wie er in den Erkennungsversuchen zutage trat, liegt zwischen dem vom Prof. Schumann und dem des Dr. Fuchs. Er nähert sich aber mehr dem Typus des Dr. Fuchs. Die Vp. arbeitet mit Lautbildern, aber erst bei verhältnismäſsig kurzen Entfernungen, also kurz vor der vollkommenen Erkennung.

Das Lautbild tritt nicht so früh und nicht so wechselvoll auf wie bei Vp. SCHUMANN. Die Vp. verlangt mehr visuelle Handhaben, ehe sie ein Lautbild nennt. Das Auftauchen derselben geht in gröfseren Entfernungen nicht so mobil von statten, so dafs die Vp. geradezu äufsert: „Es drängt sich nichts auf . ." oder: „Es stellt sich kein Lautbild ein . ." oder „Ich suche vergebens nach einem passenden Worte . ." usf. Andererseits zeigt sich der Erkennungsvorgang nicht so rein visuell orientiert wie bei Dr. FUCHS. Wenn schon bei ihr unwillkürlich die strenge Absicht auch zutage trat, nur das visuell richtig Erkannte anzugeben, so zeigt sich doch fast ausnahmslos vor der Erkennung das Auftauchen eines Lautbildes, das zuweilen die Vp. selbst überrascht.

Folgende Proben aus dem Referate beweisen das. Die Vp. äufsert gelegentlich: „. . es schofs mir durch den Kopf . .", oder: „halt, es kam mir das Wort . .", oder: „. . das Wort war ganz plötzlich aufgetreten . .", ferner: „. . plötzlich kam mir in den Sinn . .", schliefslich: „. . blitzartig ist mir . . . aufgetaucht . ." usf.

Aus den Versuchen mit Dr. WRESCHNER zitiere ich noch folgende charakteristische während des Referates spontan geäufserte Sätze:

„Der Wortkreis der Auswahl ist schon sehr eingeengt." „Es sind schon genug determinierende Elemente da, um Worte zu reproduzieren."

„Ich erkannte . . . (folgt Aufzählung der Einzelheiten) die Vorsilbe; das Übrige war Ergänzung."

„Auf Grund der Erkennung von Einzelheiten kam das Wort, nicht umgekehrt."

„Ich vergleiche fortgesetzt die Einzelheiten des aufgetauchten mit denjenigen des exponierten Wortes."

„Die Erkennung geschah auf der Vorstellungsgrundlage eines Lautbildes."

„Der Anfang war deutlich erkannt; das Übrige war eine Reproduktion im Sinne einer Wortergänzung.

IV. Vp. Prof. Dr. LORENZ, etwas weitsichtig, benutzt bei den Versuchen kein Glas.

Vp. arbeitet fast gar nicht mit Lautbildern. In zwei Fällen finden wir Anzeichen, die darauf hindeuten könnten. Der erste Fall findet sich in dem Versuche: „Alkoholvergiftung", wo die Vp. einmal sagt: „. . am Schlusse wird wohl „—pflug" herauskommen . .". Der zweite Fall betrifft den Versuch „unmittel-

barste", wo die Vp., nachdem sie „—barste" visuell identifiziert hatte, sagte: „Es kann sein: „mittelbarste", „vermittelbarste", „unmittelbarste".

Nach dem mir vorliegenden Material zu urteilen, das keinen einzigen Fall weder von wechselnden Lautbildern noch vom Auftreten eines Gesamtlautbildes, wie das für Vp. Schumann typisch ist, enthält, muſs ich für diese Fälle annehmen, daſs es sich um das momentane Auftauchen eines Gesichtsbildes handelt, oder, daſs die Vp. im ersten Falle des Wort „—pflug" tatsächlich gesehen hat, wie wir das zuvor bei Dr. Fuchs schon feststellen konnten. Vp. legt im Verlauf des Erkennungsprozesses weniger der Gesamtform als der Einzelheit die gröſsere Bedeutung bei. Die Art, wie sie zusammensetzt, das Erkannte erweitert, aufbaut, vom Buchstaben auf die Partikel übergeht und aus dieser das Wortganze kombiniert, zeigt in der subjektiven Treue, in der strengen objektiven Sachlichkeit, die sich allein an das Visuelle bindet, groſse Ähnlichkeit mit dem Typus des Dr. Fuchs. Vp. ist Naturwissenschaftler. Auch darin stimmt Vp. mit Dr. Fuchs überein, daſs sie eher eine sinnlose Kombination als eine sinnvolle angibt.

V. Vp. Prof. Dr. Esslen, stark kurzsichtig, trägt ein scharfes Glas. Sehschärfe rechts: 0,9; links: 0,6.

Bei der Vp. lag bald die Erfahrung vor, daſs der Erkennungsprozeſs von Ermüdungszuständen beeinfluſst und verändert werden kann. Vp. schlief in der Zeit unserer Versuche, es war ein anormal heiſser September, nicht gleichmäſsig gut. Kam die Vp. nach einer guten Nacht, ohne daſs sie am Vormittag anstrengend geistig gearbeitet hatte, zu den Versuchen, so trat das Lautbild erst kurz vor der Erkennung auf, der ganze Verlauf des Erkennungsprozesses hatte mit dem des Dr. Wreschner sehr viel Ähnlichkeit. Vp. gab ferner die Selbstbeobachtung an, daſs gewöhnlich Lautbilder ihr nur schwer auftauchen. Beim Lesen von Plakaten, Reklameschildern, Straſsennamen und Wegweisern nützt es der Vp. gar nichts, wenn sie einen Teil des Wortes oder einzelne Buchstaben erkennt. Innerhalb eines Wortes kann sie gröſsere Buchstabenkomplexe identifizieren, ohne daſs dadurch eine Unterstützung des Erkennungsprozesses durch Auftauchen eines Wortbildes gegeben wäre. Vp. drängt sich nie etwas auf.

Anders ist es jedoch, wenn Vp. schlecht geschlafen oder vor dem Versuch stark geistig gearbeitet hatte. In solchen Fällen

arbeitete Vp. frühzeitig mit Lautbildern, allerdings nicht so früh wie Vp. SCHUMANN. Während bei Vp. SCHUMANN Lautbilder schon auftauchten, wenn keine Erkennung von Einzelheiten möglich war, also nur auf Grund der Wortlänge, der gröberen Gesamtform und nicht identifizierter Einzelheiten, brauchte unsere Vp. immer eine oder mehrere Identifikationen. Im Versuche „meinem“ z. B. gingen folgende Lautbilder voraus:

1. minus,
2. minnen,
3. mimen,
4. meinen.

Bei dem Beispiel „immun“ finden wir die Lautbilder:

1. Import,
2. immer,
3. innen,
4. irma.

Der flüssige Wechsel dieser Lautbilder erinnert lebhaft an den Typus der Vp. SCHUMANN. Zu bemerken ist noch, daſs bei unserer Vp. häufig subjektive Lokalisationen auftreten, die zuweilen hartnäckig festgehalten werden, die sogar in Ausnahmefällen kurz vor der Erkennung sich noch bemerkbar machen. Auch diese subjektiven Lokalisationen waren an Tagen der Ermüdung häufiger.

VI. Vp. Dr. FASSBENDER, etwas kurzsichtig, trägt ein schwaches Glas.

Auch Dr. FASSBENDER arbeitet mit frühzeitig auftauchenden Wortbildern. Diese Wortbilder tauchen teils als akustisch-motorische Bilder, teils als Gesichtsbilder auf. Vp. gab häufig an: „Mir laufen zahlreiche Reproduktionen durch den Kopf.“ Die Wortbilder drängten sich ihr auf. In einzelnen Fällen erzeugt der Andrang in Wortbildern einen bunten Wechsel. Ehe eine Einzelheit erkannt ist, erscheint der Wortandrang am stärksten. Ferner ist hervorzuheben, daſs Vp. wiederholt äuſserte: „Das ist mir momentan visuell aufgetaucht.“ Es kam also vor, daſs auf groſsen Entfernungen der Vp. ein Wort visuell auftauchte und wieder verschwand. Dieses visuelle Auftauchen wird von ihr stets als etwas Momentanes gekennzeichnet. Vp. sah in diesen Fällen deutlich das von ihr genannte Wort auf einen Augenblick. Dasselbe geschah nicht nur mit ganzen Wörtern, sondern auch mit Silben und ein

zelnen Buchstaben. Vp. ist sich in allen diesen Fällen nicht bewufst gewesen, dafs ein Lautbild das Gesichtsbild ausgelöst hat. „Ich sehe es, und lese es davon ab", äufserte sie wiederholt.

Von diesen Fällen sind deutlich jene zu trennen, in denen die Vp. konstant ein Wort zu sehen glaubte. Sie verhält sich in diesen Fällen wie Vp. Esslen.

Wenn jedoch eine Einzelheit erkannt ist, geht die fernere Reproduktion von diesem identifizierten Bestandteile aus. Auch bei unserer Vp. ist wie bei Vp. Schumann nach der ersten Erkennung einer Einzelheit die Auswahl der Erinnerungsbilder wesentlich eingeschränkt. Schliefslich sei noch eine spontane Äufserung unserer Vp. vermerkt, die sie am Schlusse ihrer Versuche im Hinblick auf das in vielen Fällen für die Erkennung Bestimmende abgab. „In den meisten Fällen kann ich beim Ablauf meiner Versuche 3 Phasen unterscheiden:

1. Auf Grund rein-visueller Anstöfse drängen sich mir unbestimmte akustische Reproduktionen auf. Die Lautbilder, die ich angebe, erschöpfen die Anzahl der sich aufdrängenden Wörter meistens nicht. Viele spreche ich nur innerlich aus und weise sie auf Grund des objektiv Gesehenen ab. Zuweilen sehe ich undeutliche visuelle Bilder in den objektiven Tatbestand hinein. Zuweilen tauchen mir deutliche visuelle Bilder momentan auf.

2. Das zuerst auf Grund der Identifizierung von Einzelheiten akustisch auftauchende Wortbild bleibt im Vordergrund des Bewufstseins bis zur Hinzuerkennung von Einzelheiten, die mich zwingen, es abzuweisen. Nur auf Grund erneuter visueller Handhaben mache ich Abweisungen, finden Neureproduktionen statt.

3. Die Erkennung hat für mich immer etwas Plötzliches, etwas Sprunghaftes. Der Ablauf ist rapid wie beim Erkennen eines Vexierbildes, wenn das Bild sich herausschält. Die Erkennung geschieht meist auf Grund der Identifizierung eines Komplexes von Buchstaben."

Zieht man das Fazit aus den Referaten sämtlicher Vp., so kommt man zu folgenden übereinstimmenden Resultaten:

Der Verlauf des Erkennungsprozesses bei konstanter Exposition von sinnvollen Buchstabenkombinationen zeigt das Bild allmählicher Fortschreitung und Zusammensetzung entweder mit oder ohne Zugrundelegung eines Lautbildes:

1. Von subjektiv gesehenen und subjektiv lokalisierten Einzelheiten;
2. Von undeutlich gesehenen und objektiv lokalisierten Einzelheiten;
3. Von objektiv lokalisierten und subjektiv interpretierten Einzelheiten;
4. Von objektiv lokalisierten und objektiv interpretierten Einzelheiten;
5. Von objektiv erkannten und visuell identifizierten Einzelheiten, Wortpartikeln, Silben:

Zur sicheren Identifizierung des ganzen Wortes.

Nach diesen Resultaten sind die in der Einleitung erwähnten Ansichten von Erdmann und Dodge zu berichtigen.

Werden Wörter aus so grofsen Entfernungen gesehen, dafs nur die gröbere Gesamtform erkennbar ist, so werden zwar bei einigen Vp. schon Wortvorstellungen reproduziert; doch ist die Vp. dann sich bewufst, dafs es sich nur um ein „Raten" handelt. Der eigentliche Erkennungsvorgang schreitet bei Annäherung erst allmählich fort und zwar auf Grund von erkannten Einzelheiten. Bei anderen Vp. ferner ist überhaupt keine Wirksamkeit der gröberen Gesamtform nachweisbar. Endlich hat sich nur bei einer einzigen Vp. gezeigt, dafs von der gröberen Gesamtform aus visuelle Wortvorstellungen reproduziert werden.

Nun haben, wie bereits in der Einleitung erwähnt (vgl. S. 7), Erdmann und Dodge noch Versuche mit Wörtern gemacht, die zuvor besonders den Vp. eingeprägt waren. Allerdings haben sie dabei die Wörter aus bequemen Entfernungen betrachten lassen, aber so stark verkleinert, dafs die Buchstaben einzeln nicht erkennbar waren. Ich habe nun auch noch Versuche mit der Betrachtung solcher besonders eingeprägter Wortbilder aus grofsen Entfernungen angestellt, und da hat sich dann eine aufserordentlich grofse Wirksamkeit der gröberen Gesamtform ergeben.

Den Vp. wurden zu diesem Zwecke Worte, die sie vorher mühsam bei allmählicher Annäherung identifiziert hatten, nochmals vorgelegt, damit sie sich die Wortbilder genau einprägen konnten. Alsdann wurde dieses Material in anderer Reihenfolge auf sehr grofse Entfernung, z. B. 6 m, der Beobachtung ausgesetzt und dann, wie vorher beschrieben, angenähert. Die Resultate waren überraschend.

Vp. Dr. Fuchs.

Exponiert ist: Esperantistenversammlung.

Entfernung:	Referat:
5 $^1/_2$ m	„Esperantistenversammlung". Ich glaube, es ist ein E am Anfang, ein g am Schluſs. Nichts ist deutlich, aber das Wort ist richtig. Es ist das längste Wort, das ich eben gesehen habe.

Exponiert ist: Alkoholvergiftung.

Entfernungen:	Referat:
5 $^1/_2$ m	Am Schlusse wohl so etwas wie —g.
4 m	Es ist „Alkoholvergiftung". Ja, das ist's ohne Zweifel. Am Anfang steht der Klumpen von Oberlängen.

Vp. äuſsert nach mehreren Versuchen, die alle wie oben verlaufen: „Ich sehe die Länge, ich muſs dazu eine Einzelheit haben und dann erinnere ich mich mit einer gewissen Bestimmtheit an das Wort."

In einem Falle fiel der Vp. das richtige Wort nicht ein. Sie rekurrierte dann auf ihr Gedächtnis, rechnete die Anzahl der Lautbilder aus, nannte die einzelnen Worte, die sie vorher gesehen hatte, allerdings ohne Erfolg.

Vp. Prof. Dr. Lorenz.

Exponiert ist: unmittelbarste.

Entfernungen:	Referat:
5 m	Ich erkenne das Gesichtsbild wieder, aber mir fällt das Lautbild nicht ein.
4 m	Ich erkenne das Wort daran, daſs es dasselbe Wort ist, bei dem die Schwierigkeit des Erkennens darin lag, die ersten Buchstaben, die ziemlich gleichmäſsige Stücke aufwiesen, auseinanderzuhalten. Das Wort will mir aber nicht kommen. Vp. besinnt sich intensiv und sagt: Natürlich, es war „unmittelbarste". Nun hatte ich auch einen Moment das Gesichtsbild.

Exponiert ist: Aufmerksamkeitsumfang.

Entfernungen:	Referat:
4 m	Ich glaube A am Anfang, am Schlusse —g. Das ist mir bekannt. Das ist das lange Wort. Wie hieſs es doch? — „Arbeiterversammlung", glaube ich.

Entfernungen:	Referat:
3,50 m	Jetzt habe ich „Arbeiterversammlung" einen Moment deutlich gesehen.
2,90 m	Ach so: „Aufmerksamkeitsumfang". Ich hatte mich geirrt. Das k habe ich gesehen und mich dann sofort erinnert.

Vp. gibt bei allen Versuchen an, dafs das erinnerte Wort, auch das falsch reproduzierte, einen Moment sichtbar wird. Sie benutzt als Stütze für die Erinnerung die Gesamtfiguration, zuweilen auch eine Einzelheit. In der Regel rekurriert sie ebenfalls auf sekundäre Faktoren, die mit dem visuellen Bilde allerdings gegeben sind. Durch diese Handhaben wird ihr das Klangbild vermittelt, das wiederum für das Gesichtsbild reproduzierend wirkt.

Vp. Dr. Fassbender.

Exponiert ist: sogar.

Entfernungen:	Referat:
5 m	„sago" oder „sogar". Die Unterlänge brachte das Wort. Ganz sicher bin ich nicht.
4 m	Es ist „sogar". Die Mittelzeiler nach dem g sind breiter wie ein o.

Exponiert ist: unzureichend.

Entfernung:	Referat:
5 m	„unzureichend". Es ist sicher. In der zweiten Hälfte des Wortes stehen die charakteristischen Oberlängen. Die zweite steht am Schlufs. Die vielen Mittelzeiler zu Anfang sind auch richtig.

Exponiert ist: Esperantistenversammlung.

Entfernung:	Referat:
5 m	„Esperantistenversammlung". Ich vermute am Anfang E, am Schlusse g. Bestimmend ist für mich aufserdem die Länge und die Schrumpfung des Bandes in vertikaler Richtung, die mir bei den früheren Versuchen auffallend war.

In zwei Fällen gab die Vp. an, auf Grund des Klangbildes das visuelle Bild deutlich gehabt zu haben.

Das Resultat dieser Untersuchungen kann man so fest-

stellen: Es liegt auf der Hand, dafs wir es hier nicht mit Worterkennungen im Sinne einer Identifizierung von Einzelheiten, die für die Worterkennung im allgemeinen von Bedeutung wären, zu tun haben, sondern mit dem Auftauchen assoziativ bedingter Erinnerungsbilder, die wir bei kleiner Anzahl und nach kurzer Zeit noch richtig benennen können. Auf Grund der Identifizierung gewisser charakteristischer Zeichen und sekundärer Merkmale taucht ein bekanntes Lautbild auf, das wiederum das momentane Auftauchen des Gesichtsbildes zuweilen im Gefolge hat.

Grofse Bedeutung haben diese Versuchsresultate besonders für den Psychologen, der auf unserem Gebiete arbeitet, insofern, als der Versuchsleiter bei seinen Versuchen auf stetigen Wechsel seines Lesemetarials achten mufs, damit nicht jener Status der Bekanntschaft mit den Wortbildern eintritt, der hier charakterisiert wurde und somit unreine Versuchsbedingungen ergibt.

Es bleibt hiernach die Frage offen, ob bei ERDMANNS Resultaten, wonach „in einer Entfernung, welche bei diffusem Tageslichte und konstanter Exposition keine Buchstaben identifizieren läfst, Wörter aus Buchstaben eben dieser Gröfse etwa bis zur Hälfte erkannt werden", diese oben angeführten Faktoren nicht mitgewirkt haben.

Kapitel II.

Tachistoskopische Untersuchungen.

A. Untersuchungen an Erwachsenen über die „typischen" Unterschiede beim tachistoskopischen Lesen.

In seiner Dissertation „Zur Psychologie des Lesens bei Kindern und Erwachsenen" (*Archiv für die gesamte Psychologie* II) sagt MESSMER S. 22, Abs. 2: „Die Ergebnisse des tachistoskopischen Lesens lassen auf das Vorhandensein zweier wesentlich verschiedenen Typen schliefsen, eines objektiven und eines subjektiven. Zwischen beiden Extremen gibt es eine Reihe von Übergangsstadien des psychischen Verhaltens. Die typischen Unterschiede sind folgende":

„Objektiver Typus:
1. Starre Fixation.
2. Relativ kleiner Aufmerksamkeitsumfang.
3. Richtung der Aufmerksamkeit nach aufsen.
4. Objektive Treue.“

„Subjektiver Typus:
1. Fluktuierende Fixation.
2. Relativ grofser Aufmerksamkeitsumfang.
3. Richtung der Aufmerksamkeit nach innen.
4. Subjektive Interpretationstendenz.“

Auf Seite 19 wird Zeile 8 vom objektiven Typus ausgesagt, dafs er zwischen Wahrnehmung und subjektiver Ergänzung unterscheiden kann, während auf Seite 20, Zeile 14, zu den Merkmalen des subjektiven Typus noch hinzugefügt wird: „Die Vp. vermag nicht mit Sicherheit zwischen objektiver Wahrnehmung und subjektiver Zutat zu unterscheiden.“

Die von vornherein zweifelerweckende Tatsache, dafs Messmer zur Aufstellung zweier Typen Untersuchungsresultate verwendete, die nur an vier Vp. gewonnen waren, veranlafste uns, eine Nachprüfung dieses Gegenstandes vorzunehmen, die uns umso ersprieslicher schien, als eine ganze Reihe von früher gewonnenen Einzelbeobachtungen und gelegentlichen abweichenden Resultaten uns die Aufgabe einer eingehenderen Untersuchung dieses Tatbestandes nahelegte. Wir rekurrierten bei unseren Untersuchungen in eingehendster Weise auch auf die Selbstbeobachtung, da wir bald fanden, dafs bei der Rapidität des psychischen Ablaufs der beste Apparat nur einen kleinen Teil des komplizierten Prozesses aufweisen kann. Unsere Untersuchungen sind also Nachprüfungen der Messmerschen Resultate, an die wir unsere eigenen Ergebnisse, unsere eigene Auffassung jeweilig anschliefsen.

Messmer hatte für seine Versuche das Wundtsche Tachistoskop verwendet, das durch seine Konstruktion die Veranlassung für eine Reihe von Ungenauigkeiten werden kann.

Wir benutzten das Schumannsche Tachistoskop, dessen Mechanismus und Gebrauch Prof. Dr. Schumann auf dem I. Kongrefs für experimentelle Psychologie Giefsen 1904 beschrieben hat.

„Unser Apparat besteht aus einem grofsen Rade von $^3/_4$ m Durchmesser, welches von einer in Kugellagern laufenden Achse getragen und mittels Schnurlauf durch einen Elektromotor getrieben wird. Die Peripherie des Rades bildet ein ca. 10 cm

breiter Blechstreifen, der in 8 Teile zerlegt werden kann. Einer dieser Oktanten trägt einen Spalt, dessen Breite nach einer Gradskala variiert werden kann. Ein Fernrohr ist nun so vor dem Apparate angebracht, daſs dessen Gesichtsbild durch den Blechring verdeckt und nur dann für einen Moment abgedeckt wird, wenn der Spalt das Objektiv passiert. Auf diese Weise lassen sich einer durch das Fernrohr blickenden Vp. Buchstaben und Wörter für eine beliebige genau meſsbare Zeit sichtbar machen.“ Zu erwähnen ist noch, daſs der Apparat lautlos läuft.

Zu diesen Versuchen stellten sich mir folgende Herren zur Verfügung: Prof. Dr. Lorenz, Dr. Fuchs, Dr. Fassbender, Dr. Hielscher. Die letzteren beiden Herren waren schon bei den Messmerschen Versuchen aktiv beteiligt, und zwar war der eine als subjektiver der andere als objektiver Typ bezeichnet. Alle Vp. zeigten von Anfang an groſses Interesse, hatten mit Selbstbeobachtung sich schon eingehend beschäftigt und waren in der Lage, über ihre inneren Vorgänge genaue wissenschaftliche Referate zu geben. Die Auswahl der als Proben mitgeteilten Referate ist mit Rücksicht auf den Raum eine beschränkte.

Versuchsbedingungen.

Wir arbeiteten nur bei diffusem Tageslicht und zwar meistens an besonders klaren Tagen. Die Spaltöffnung des Tachistoskops stand in der Mehrzahl der Fälle auf 10°. Die Rotation war in der Regel auf 2 Sek.[1] Umdrehungsgeschwindigkeit reguliert, was eine Expositionsdauer von ca. 58 Sigma ergibt. Das Versuchsmaterial waren für die Versuche mit sinnlosen Kombinationen auf weiſse Holzstäbchen geklebte Patentbuchstaben von 11 mm Höhe und 2 mm Linienbreite, die in einem Wechselrahmen beliebig ausgetauscht werden konnten. Dieser Wechselrahmen stand vom Objektiv des Fernrohrs (ca. $2^1/_2$ fache Vergröſserung) in einer Entfernung von 1,35 m. Um die Adaptation des Auges zu bewerkstelligen, exponierten wir auf einer das Expositionsfeld verdeckenden Manschette zwei Buchstaben, die im Abstand der Breite von 6 Einzelbuchstaben befestigt waren. Hatte nun das Auge der Vp. an den Buchstaben der Manschette sich adaptiert, so sprach die Vp. diese Buchstaben laut aus. Nach einer Um-

[1] Eine Veränderung in der Weite der Spaltöffnung ist bei den betreffenden Versuchen angegeben.

drehung kündigte der Vl. mit „Achtung" die Exposition an und exponierte mit „Jetzt" nach einer weiteren Umdrehung das zu lesende Material, so daſs zwischen „Achtung", „Jetzt" und der Exposition regelmäſsig gleiche Zeiten lagen: d. h. ca. 1800 Sigma. Nach der Exposition begann die Vp. alsbald mit dem Referat. Bei den Vorversuchen veranlaſsten wir durch vorsichtige Fragen die Vp. auf alle die Einzelheiten zu achten, die bei der Rapidität und dem Mechanismus des Ablaufs sonst unbeobachtet bleiben. Diese orientierenden Fragen dienten als Vorbereitung und Hinweis und setzten die Vp. in den Stand, bei den Hauptversuchen spontan über den Ablauf zu referieren. Wir geben hier einige solcher Fragen an.

1. Was sahen sie mit sinnlicher Deutlichkeit?
2. War das Fehlende deutlich erkannt und vergessen oder nur gesehen und nicht identifiziert?
3. War das Nichterkannte Buchstaben oder schwarze Striche oder Buchstabenpartikel oder graue Flecke oder eine Lücke.
4. Persistierte das deutlich Erkannte?
5. War das Erkannte einen Moment vergessen und tauchte dann erst visuell wieder auf?
6. Können sie den Eindruck noch aufzeichnen?
7. Haben sie das Erkannte jetzt noch als Lautbild oder als visuelles Bild?
8. War der Eindruck vergessen und tauchte er als Lautbild auf?
9. Wenn ja — dauerte der Eintritt des Lautbildes lange?
10. Veranlaſste das Lautbild das Auftauchen des visuellen Bildes.
11. Veranlaſsten die Sprechbewegungen das Auftauchen des Wahrnehmungsbildes oder haben sie nur innerlich benannt?
12. Können sie noch das nicht Identifizierte aufzeichnen? u. a.

I. Versuche mit sinnlosen Buchstabenkombinationen.

Vp. Dr. phil. Karl Fuchs.

Nach den Leseversuchen auf groſse Entfernungen konnten wir schon vermuten, daſs Dr. Fuchs zum visuellen Typ gehört, der kraft strengster wissenschaftlicher Erziehung objektiv treu seine Angaben machte.[1] Ein Lautbild kam ihm nur sehr schwer,

[1] Ein akustisch-motorisches Bild war ja nur selten aufgetaucht.

er nannte eher eine sinnlose Kombination wie eine sinnvolle. Da die Erfahrung vorlag, dafs bei sinnlosen Kombinationen das Höchstmafs der deutlich erkannten Buchstaben nur in grofsen Ausnahmefällen die Zahl 6 überschritt, exponierten wir in der Regel 6 Buchstaben.

Expositionszeit ca. $^1/_{60}$ Sek.

a) Exponiert ist: o p l n r d
Referat: r d

b) Exponiert ist: z m p r d e
Referat: z m

c) Exponiert ist: o i s k r e
Referat: s k

Die Vp. nannte in diesen Fällen zwei Buchstaben, wie sie ihr gerade um den Blickpunkt fielen. Das Beobachten geschah vollkommen passiv. Bei wiederholten Expositionen vervollständigte sich die Buchstabenreihe, so dafs bei der 5. Exposition alle 6 Buchstaben identifiziert waren. Wir setzen eine solche Reihe hier her.

d) Exponiert ist: t o w i x h
Referat: 1. t o (w vielleicht noch)
2. x
3. i x
4. x h
5. t o w i x h

Nach diesen und vielen anderen Beispielen gehörte nach Messmer Dr. Fuchs zum objektiven Typus, der sich durch starre Fixation, relativ kleinen Aufmerksamkeitsumfang, Richtung der Aufmerksamkeit nach aufsen und objektive Treue auszeichnet. Wir schlossen jedoch folgende Versuche an. Wir forderten die Vp. auf, zu versuchen, mit einem gröfseren Aufwand psychischer Energie zu arbeiten.

In einem Falle brachte es nun die Vp. auf 4 Buchstaben, von denen einer noch falsch interpretiert war.

e) Exponiert ist: i f e w x n
Referat: „i f m x , nur i f ist ganz deutlich, x nur noch ziemlich deutlich. Von m sah ich die Breitenausdehnung und die 3 senkrechten Striche. Von x sah ich einen dicken Querstrich. Die übrigen Buchstaben sah ich als schwarze Striche oder als eine Kombination

von schwarzen Zeichen. Das Bild verschwindet rasch. Ich mufs mich auf das zu Behaltende sehr stark konzentrieren."

Bis hierher war es bei allen Versuchen der Vp. nicht gelungen, das ganze Expositionsfeld zu überschauen. Vp. fixierte eine Stelle und blieb an dieser haften. Es war ihr eine Unmöglichkeit bei ersten Expositionen die beiden Endbuchstaben zu identifizieren. Die Vp. erhielt deshalb die Anweisung, nach dem vorbereitenden Signal das graue runde Gesichtsfeld des Fernrohrs im Bewufstsein hervortreten zu lassen und die Aufmerksamkeit simultan zu richten.

Das Resultat war überraschend.

f) Exponiert ist: f k o i w y
Referat: f k o w y, totsicher ist nichts. Am sichersten ist f und y, dann folgt k o ziemlich sicher. An der Lücke waren buchstabenartige Striche, die ich aber nicht erkannt habe. Ich dachte an die anderen Buchstaben. Ich wurde bis an die Grenze der psychischen Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen.

g) Exponiert ist: w e d m x i
Referat: w d c x i, es waren sechs Buchstaben. Die unerkannten Buchstaben waren schwarze Striche. Ich sehe die visuellen Bilder und lese sie ab.

h) Exponiert ist: e r s b z m i
Referat: i r s b s i, es waren sechs, vielleicht sieben Buchstaben. Zwischen s und i ist eine Lücke. Ich habe noch den Schimmer von einem Buchstaben, vielleicht noch ein i.

i) Exponiert ist: g i y x r o
Referat: g i y k o, das visuelle Wahrnehmungsbild schwindet bald. Ich kann nur sehr schwer nachkommen. Es waren sechs Buchstaben, aber sehr deutlich waren sie nicht.

Nach diesen Resultaten, die eine Erweiterung des Aufmerksamkeitumfangs bis auf die ganze Breite des Expositionsfeldes dartun, gelingt es also der Vp. durch simultane Richtung der Aufmerksamkeit die Anzeichen des subjektiven Typs (vgl. Messmer S. 19), als da sind: fluktuierende Fixation, relativ

großer Aufmerksamkeitsumfang, subjektive Interpretation zu erzeugen.

Die wesentlichsten Einzelaussagen über die psychischen Prozesse dieser differenten Versuche seien hier zusammengefaßt:

1. Wenn die Vp. sich dem Reiz überläßt, d. h. ohne starke Konzentration den Reiz erwartet, dann erkennt sie im begrenzten Felde ihres Blickpunktes zwei Buchstaben. Die erkannten Zeichen fesseln zuweilen so intensiv die Aufmerksamkeit der Vp., daß sie genau nur über eine Einzelheit Auskunft gibt. Die untenstehenden Reihen zeigen z. B. je einen Buchstaben auf dem Kopf stehend.

k) Exponiert ist: u x g (umgekehrtes g) w i h
Referat: Den ersten Buchstaben habe ich nicht erkannt. Der zweite ist vielleicht ein x. Der dritte ist ein umgekehrtes g. Der umgekehrte Buchstabe störte mich so, daß ich glaubte, es sei alles verkehrt. Ich sah zwar die anderen Zeichen, aber meine Aufmerksamkeit haftete an dem umgekehrten g, so daß ich keine Zeit hatte, mich den anderen Zeichen zuzuwenden. Ich sah einen Korpus mit einer Verzierung (Vp. zeichnet den Eindruck auf). Diese Form löste mir ein g aus.

l) Exponiert ist: k y i u f (umgekehrtes f) t
Referat: f, es steht auf dem Kopf, sonst nur Strichkombinationen, nichts erkannt.

Die Buchstabenteile der erkannten und unerkannten Zeichen erscheinen der Vp. sämtlich in gleicher Intensität. Im Erkennungsakt werden jedoch nur wenige Buchstaben visuell identifiziert. Die Urteile tragen den Charakter der Sicherheit.

2. Wenn man der Vp. den Auftrag gibt, soviel als möglich Buchstaben zu erkennen, so wird durch die innere Konzentration der Aufmerksamkeitsumfang etwas größer. Die Urteile erscheinen jedoch nicht mit Sicherheit ausgesprochen. Die Vp. nennt die Buchstaben und fügt an: „oder so etwas". Die Vp. ist sich dieser Unsicherheit auch bewußt. Sie weiß genau, bei welchen Teilen des Referates es sich um eine subjektive [illegible]t handelt. Die nicht erkannten Buchstaben erscheinen als [illegible]ze Striche.

3. Befolgt die Vp. die Anweisung, das ganze Expositionsfeld simultan zu erfassen und schon während dem Anwachsen der Aufmerksamkeitsspannung das graue Gesichtsfeld des Fernrohrs im Bewufstsein hervortreten zu lassen, so umfafst der Aufmerksamkeitsumfang das gesamte Expositionsfeld. Die objektive Treue läfst wesentlich nach. Die subjektiven Zutaten mehren sich. Die nicht erkannten Zeichen geben nur einen Schimmer oder werden als Buchstabenreste erkannt.

m) Exponiert ist: x d r o h z.
Referat: x a r z, noch ein **k**, vielleicht noch ein **w**.
Die beiden mittleren Buchstaben können verwechselt sein.

Die Versuche mit mir selbst nahm Herr Prof. SCHUMANN auf. Ich stelle folgende Resultate zusammen. Bei passivem Verhalten (also ohne jede Versuchsanweisung) nannte ich aus der Buchstabenreihe mit Sicherheit in der Regel zwei Buchstaben, während häufiger ein dritter Buchstabe noch unsicher erkannt war und die übrigen mir als mehr oder weniger scharfe Striche erschienen oder als grauer Fleck bezeichnet wurden.

Expositionszeit ca. $^1/_{60}$ Sekunde.

a) Exponiert ist: r f s m z n.
Referat: z n, deutlich ist z und n. An zweiter Stelle ist ein Strich. Zu Anfang und in der Mitte sind graue Flecke.

Zu einer vollkommenen Erkennung des ganzen Buchstabenbandes brauchte ich in der Regel 5 Expositionen.

b) Exponiert ist: m k z t n h.
1. h
2. m a
3. z n h
4. k t
5. m k z t n h.

Meine Aufmerksamkeit ging von einem Buchstaben willkürlich auf den anderen über bis zur vollständigen Identifizierung. Bei simultaner Richtung der Aufmerksamkeit gelangen folgende Versuche.

c) Exponiert ist: s f w c d l.
Referat: s d l, zwischen s und dl ist ein grofses Band; d ist undeutlich, scharf ist nur s und l als visuelles Erinnerungsbild. Ich kann den ganzen Eindruck noch aufzeichnen.

d) Exponiert ist: v t w y f o.
Referat: v f t o, das Erkannte ist sehr scharf. Das f steht nicht an der richtigen Stelle. Ich habe es gleich genannt, weil es mir am schärfsten war. Die nicht erkannten Zeichen bilden einen grofsen Fleck, wie ihn ein trockener Schwamm hervorruft, mit dem man über Kreidezeichen an der Wandtafel hinweggefahren ist.

e) Exponiert ist: t r k z h b.
Referat: t r k z p, nein am Schlusse steht ein b. Auf Grund des auftauchenden deutlichen Gesichtsbildes sage ich b. Ich korrigiere also p in b.

f) Exponiert ist: d s f i z w.
Referat: d z f i w und noch einer. Es waren im ganzen sechs. Ich weifs genau, dafs die Reihenfolge falsch ist. Die falsche Reihenfolge rührt daher, dafs ich das, was mir am deutlichsten ist, zuerst benenne. Nach meiner jetzigen Erinnerung habe ich beim Hersagen das ganze visuelle Bild und die Lücke deutlich, die mit Bruchstücken der fehlenden Buchstaben ausgefüllt ist.

Nach genauer Selbstbeobachtung ist der psychische Tatbestand bei mir folgendermafsen zu charakterisieren.

1. Mein Aufmerksamkeitsumfang ist nicht grofs. Die Mehrzahl der Versuche ergab zwei sicher erkannte Buchstaben. Ich behalte das Erkannte bei den Versuchen mit normalem Aufwand psychischer Energie auf Grund des persistierenden visuellen Wahrnehmungsbildes. Wiederholt findet sich in meinen Referaten die Wendung „vom Visuellen abgelesen“.

2. Nach dem Bescheid, durch konzentrierte Aufmerksamkeit mehr zu erkennen, nenne ich mit grofser Bestimmtheit Einzelheiten. Subjektive Zutaten sind ausgeschlossen.

3. Nach der Anordnung, vor Beginn des Versuches das ganze [illegible]htsfeld des Fernrohrs im Bewufstsein hervortreten

zu lassen, gelingt es mir, das gesamte Expositionsfeld zu überschauen. Ich erkenne die Anfangs- und Endbuchstaben sicher.

g) Exponiert ist: v r t x e ɟ (ein umgekehrtes f).
Referat: v t x e ȷ, ich habe am Schlusse folgendes Zeichen gesehen: ȷ. Ich kann es zeichnen, einen nach links offenen Bogen mit einer Verzierung. Nach langer Überlegung kommt mir y, ich sage also v e t x y.

Ich erkenne 4 bis 5 Buchstaben, manchmal auch 6. Meine Angaben enthalten Ungenauigkeiten und subjektive Zusätze. Wenn ich alle Buchstaben nennen will, halte ich das visuelle Wahrnehmungsbild durch äufserste Anspannung fest und spreche die Reihe rapid laut aus. Habe ich sie ausgesprochen, werden die visuellen Bilder sofort schärfer, auch die falsch benannten und das Wahrnehmungsbild persistiert. Werde ich während des Hersagens gestört, so mifsglückt der Versuch. Um also den gröfseren Aufmerksamkeitsumfang zu bekommen, nehme ich Klang- und Sprechbewegungsvorstellungen zu Hilfe. Der Wechsel im Aufmerksamkeitsumfang gelingt mir durch Inanspruchnahme der Laut- und Sprechbewegungszentren. Durch häufige Versuche stellte sich bald eine gewisse Fertigkeit ein. Ich kann also die charakteristischen Eigenschaften der beiden MESSMERschen Typen willkürlich in mir hervorrufen.

Wieder anders stellen sich die Resultate mit Prof. Dr. LORENZ dar.

Expositionszeit ca. $^1/_{60}$ Sek.

a) Exponiert ist: r h i n g a.
Referat: r h i n g , einer fehlt. Er steht am Schlufs. Ich nenne die Buchstaben, so schnell ich sie ablesen kann. Das g ist unsicher, weil ich es nur obenhin identifizieren konnte. Das deutlich Erkannte persistiert. Das Umsetzen in die Sprache erscheint mir als Hemmung. Die Sprechbewegungen und den Ton meiner Stimme empfinde ich als Störungen. Ich habe immer mehr, als ich aussprechen kann.

b) Exponiert ist: a n i s t w.
Referat: a i n s t w. Das i steht an dritter Stelle.

Der Aufmerksamkeitsumfang ist bei Prof. LORENZ auffallend grofs. Die Referate zeichnen sich durch absolute Treue aus. Die Angaben werden mit der gröfsten Bestimmtheit gemacht. Vp. überschaut in den meisten Fällen das ganze Expositionsfeld. Ausfälle finden wohl statt, werden aber als solche sofort bezeichnet. Die Lücken werden richtig lokalisiert. Versetzungen werden sofort rektifiziert. Die Pause zwischen Exposition und Referat ist minimal kurz. Wir gingen schliefslich bis auf wenige Sekunden Expositionsdauer herunter.

c) Exponiert ist: n e f w d m.
Referat: n e f w b — noch einer fehlt. Es ist ein Mittelzeiler mit senkrechten Strichen.

Bei oberflächlicher Beurteilung wäre man vielleicht geneigt, diese Fähigkeit der Vp. dem Fortbestehen des visuellen Wahrnehmungsbildes allein zuzuschreiben. Dem ist jedoch nicht so. Vp. nimmt bei jedem Versuch das innere Aussprechen zu Hilfe. Wie oben schon erwähnt, stört die Vp. die Sprechbewegung und der Ton der Stimme. Vp. sieht jede Einzelheit scharf. Darauf identifiziert und benennt sie den Eindruck innerlich. Das visuelle Wahrnehmungsbild persistiert nur sehr kurze Zeit. Gelingt der Vp. der oben beschriebene Vorgang nicht, so ist das Referat ohne Ergebnis. Ein ähnliches Resultat liegt vor, wenn der psychische Ablauf der Einzelidentifizierungen plötzlich gestört wird. Z. B. eine Reihe enthält ein umgekehrtes k.

d) Exponiert ist: g n f ꓘ m a.
Referat: „g n f , sonst nichts. Es kam ein Zeichen, das ich nicht erkannt habe."

Bei einem anderen gleichartigen Versuche wendet sich die Vp. nur der schwierigen Einzelheit zu und versäumt darüber alles andere. In der folgenden Reihe steht ein umgekehrtes f.

e) Exponiert ist: a x ɟ n s i.
Referat: „ f , steht aber auf dem Kopf. Ich habe sonst nichts erkannt. Das Wahrnehmungsbid schwindet schnell. Ich habe den Eindruck, dafs alles auf dem Kopf stand."

Hat aber die Vp. die Buchstaben innerlich benannt, so persistieren sie so lange, dafs man jede Zerstreuung der Exposition folgen lassen kann: Lesen, Sprechen, Rechnen. Nach noch

relativ langer Zeit gibt die Vp. ein objektiv treues Referat. Z. B.: Sofort nach der Exposition beginnt die Vp. zu lesen. Nach 10 Radumdrehungen des Tachistoskops (20 Sek.) beginnt das Referat.

f) Exponiert ist: w e k m q s.
Referat: „w e k q s, einen habe ich in der Mitte ausgelassen. Ich habe ihn vergessen."

Herr Prof. Lorenz sagt folgendes aus: „Ich weiſs es aus meiner Erfahrung, daſs es mir leicht gelingt, viele Einzelheiten zu gleicher Zeit scharf zu erkennn, die anderen Menschen unter denselben Umständen vollkommen entgehen." Vp. nennt diese Fähigkeit: minutiöse genaue Auffassung von Einzelheiten bei rapiden Abläufen, z. B. bei Explosionen. Eine passive Hingabe an einen Eindruck ist der Vp. fast unmöglich, sie äuſsert: „Entweder tue ich etwas, oder ich tue es nicht. Der Aufwand der psychischen Energie ist bei jedem Versuch gleich stark. Jeder Versuch ist für mich ein scharfes Sehen von Einzelheiten mit einem rapid vollzogenen Erkennungsakt."

Ferner erklärte diese Vp. bei der Exposition sowohl von sinnlosen Buchstabenkombinationen als auch von Wörtern mit gröſster Bestimmtheit, daſs sie die Buchstaben von links nach rechts sukzessiv auffasse. Ja sie war sogar anfangs überzeugt, die Buchstaben mit den Augen der Reihe nach fixiert zu haben, bis sie über die kurze Dauer der Exposition aufgeklärt wurde.

Wir finden also bei Prof. Lorenz einen groſsen Aufmerksamkeitsumfang und fluktuierende Fixation (nach Messmer: subjektiver Typus) zusammen mit einer scharfen Fixierung von Einzelheiten und objektiven Treue (nach Messmer: Merkmal des objektiven Typus).

II. Sinnvolle Buchstabenkombinationen.

Vp. Dr. Karl Fuchs. Expositionszeit ca. $^{1}/_{60}$ Sek.

a) Exponiert ist: mannichfaltigsten.
Referat: 1. „nachfo—" , sonst habe ich nichts erkannt. Es ist ein ziemlich langes Wort. „nachfo—" steht in der Mitte. Vor dem Erkannten stehen zwei oder drei Buchstaben, dahinter aber mehrere. Das Wort ist klein gedruckt. Ein Wortbild kommt mir nicht. Eben denke ich an „nachforschen". Das ist aber nur

eine Mutmaſsung auf Grund des Erkannten und langen Nachdenkens.

2. „manni—“ aber ich habe das Folgende schon vergessen, es war etwas wie „—faltig“. Visuell deutlich war nur „manni.“
3. „mannichfalt—“ ich denke an „mannigfaltig“, aber das Wort ist mit ch geschrieben. (Vp. hat „mannichfaltig“ in der Schule mit g schreiben gelernt, also „mannigfaltig“.) Ich habe das ch deutlich gesehen und erkannt. Die Endung ist unklar.
4. „mannichfaltigsten“. Jetzt war der Schluſs am deutlichsten, denn ich habe die Aufmerksamkeit auf den rechten Teil des Lesefeldes konzentriert.

Expositionszeit ca. 0,09 Sek. (Etwas trüber Tag.)

h) Exponiert ist: dominierenden.

Referat: 1. „domini—“ so ungefähr. Keine Einzelheiten sonst. Alles übrige ziemlich undeutlich. d— nur als Oberlänge deutlich, dann kam ein Zeichen wie ein o, dann senkrechte Striche wie ein m. Alles übrige war, besonders aber der Schluſs, undeutlich.

2. „dominieren—“ d. h.: es kann so heiſsen. Ich habe nicht mehr erkennen können. Die Buchstaben waren alle da, aber nicht identifiziert. Das Wort scheint mir länger zu sein wie „dominieren“.
3. Das Wort ist viel länger. Alles Vorherige war deutlich, aber nichts Neues.
4. Alles bestätigt sich. Ich habe in der zweiten Hälfte des Wortes auch Oberlängen gesehen.
5. In der zweiten Hälfte steht „—ler“.
6. „dominierend—“ glaube ich. Das —d am Ende war scharf. Aber es waren noch zwei Buchstaben dahinter, also Acc. des. Part. Pres. „—den“ vielleicht.
7. „dominierenden“. Ziemlich sicher.
8. Sicherheit. Alles klar.

Das Versuchsmaterial dieser Versuche war mit Tertia-Steinschrift auf weiſse Karten gedruckt. Die Entfernung vom Objektiv des Fernglases betrug 1,10 m. Im übrigen blieb die Versuchsanordnung wie vorher, nur daſs die Adaptationsmanschette durch eine vorgehaltene Karte ersetzt wurde. Das Adaptationswort wurde stets gewechselt und genau nach der Länge des Expositionswortes ausgewählt.

Nach den beiden oben mitgeteilten Beispielen, die beliebig vermehrt werden könnten, wäre nach Messmer Vp. ein objektiver Typ. Wir konstatieren ein fixierendes Abwandern des Expositionsfeldes, einen relativ kleinen Aufmerksamkeitsumfang, Richtung der Aufmerksamkeit nach auſsen und objektive Treue. Subjektive Veränderungen oder Ergänzungen werden sofort als solche bezeichnet. Z. B.:

c) Exponiert ist: ozonbaltig (b statt h).
Referat: 1. „ozonhal—" sicher ist nur „ozon—".
2. „—hal" ist ziemlich sicher. Am Schlusse ist eine Kombination, die ich zu „—tig" ergänze.
3. „ozonhaltig". Ich glaube alles deutlich gesehen zu haben. Es heiſst aber „ozonbaltig", das b habe ich deutlich gesehen. Es ist wohl ein Druckfehler, es soll wohl „—haltig" heiſsen.

Über die Art, wie die Vp. diese Erkennungsweise zustande bringt, kann ich mit Bezug auf eine groſse Mehrheit von Versuchen folgende Rechenschaft geben.

Das sinnvolle Versuchsmaterial ist der Vp. sehr angenehm. Sie hat bei der Erkennung ein Lustgefühl. Vp. äuſsert während der ersten Versuche: „Es geht spielend, sinnloses Material ist mir sehr anstrengend." Zuerst kontrolliert die Vp. das Adaptationswort von vorne nach hinten durch und läſst dasselbe zwei- oder dreimal passieren. Dann meldet sie ihre Bereitschaft durch lautes Aussprechen des Wortes. Hierauf ertönt das Vorbereitungswort „Achtung". Sofort bemüht sich die Vp. das Adaptationswort fallen zu lassen, und ihre Erwartungsspannung steigert sich für den neuen Eindruck. Auf „Jetzt" erreicht die Spannung ihren Höhepunkt, worauf das neue Wort erscheint. Mit Beginn der Aufmerksamkeitssteigerung bemüht sich Vp. das neu exponierte Wort genau so aufzunehmen wie das adaptierte. Wir konstatieren, daſs die Vp. in vielen Fällen

die Worte von links nach rechts abwandert, erkennt, berichtigt und nachkontrolliert. Deutlich fällt der Vp. eine Wortpartikel ins Auge, an der sie sicher Einzelheiten (besonders Ober- und Unterlängen) erkennen kann. Die einzelnen Teile des Wortes sind nach dem Grade der Erkennbarkeit verschieden. Die Intensität der Druckerschwärze erscheint ihr bei allen deutlichen Buchstaben gleich. Bei folgenden Expositionen versucht sie weitere Partien des Wortes zu erkennen, immer von dem Erkannten ausgehend. Zu diesem Zwecke läfst sie die Aufmerksamkeit nach Bedürfnis nach den unerkannten Partien wandern. Hierbei kommt es zum Erkennen neuer Bruchstücke des Wortes. Das Bild, das sie sieht, wird immer vollständiger, indem die undeutlich erkannten Stellen durch visuell identifizierte Partikel ersetzt werden. Nachdem sie die charakteristischen Stellen deutlich erkannt hat, versucht sie dieselben zu einem sinnvollen Worte zu kombinieren. Mit diesem Momente treten sinnvolle lautliche Komponenten in den Erkennungsprozefs ein, während vorher die Vp. ausschliefslich nur das visuelle Bild vor Augen hatte, das mit jeder Exposition an Vollständigkeit und Deutlichkeit gewinnt, bis diese so grofs geworden sind, dafs Vp. über die wichtigsten Partien des Wortes nicht mehr in Zweifel ist.

Aus früheren Untersuchungen und diesen Beispielen wurde es uns evident, dafs der Vp. nur sehr schwer ein Lautbild ins Bewufstsein tritt. Durch jahrelange Übung hat sie sich zum Visuellen erzogen, sich durch Selbstzucht daran gewöhnt, allein nur das auszusagen, was sie unbedingt sicher gesehen hat.

Entzieht man aber der Vp. die gewöhnten psychischen Stützen, so stellen sich alsbald andere Resultate ein.

Gab man der Vp. die Anweisung, die Aufmerksamkeit simultan zu richten, so gelangen ihr Lesungen von mittelgrofsen Kombinationen (ca. 13 Buchstaben) schon bei ersten Expositionen mit grofser Sicherheit, während sie vorher selbst bei relativ kurzen Worten mehrere Expositionen brauchte und ein allerdings schwierigeres Wort, das eine Kombination von fünf Buchstaben darstellte erst nach 7 Expositionen las. Der Aufmerksamkeitsumfang wurde erheblich gröfser.

Expositionszeit ca. 0,01 Sek.

d) Exponiert ist: zusammenstellbare.

Referat: 1. „zusammen—stellen“, der erste Teil ist ziemlich sicher, der zweite Teil nicht so sehr

2. „zusammen—“ ist sicher, bei —stellen bin ich nicht nachgekommen. Ich habe alle Buchstaben einzeln gesehen, aber nicht einzeln beachtet.
3. „—stellen“ ziemlich sicher. Es wäre eine Täuschung noch möglich, aber schwerlich.
4. „zusammenstellen“. Alles sicher.
5. „zusammenstellbar—“ könnte es heifsen, gegen Ende noch Schwierigkeit.
6. Noch unsicher.
7. „zusammenstellbare“. Sicherheit.

e) Exponiert ist: zubereiten.
Referat: „zubereiten“, klar und scharf ist nur „zub—eit—n“. Das Übrige war Ergänzung auf Grund der erkannten Einzelheiten und der Gesamtform.

Im folgenden Beispiel zeigt die simultane Einstellung sich als Veranlassung zum Auftreten von Lautbildern.

f) Exponiert ist: unterrichteten.
Referat: 1. „früchte“, klein geschrieben.
2. „aufrichten“, nicht sicher.
3. „unterrichten“, es ist kein f im Wort. Rein visuell habe ich folgende Bestandteile: Am Anfang un—, aber undeutlich. In der Mitte —richt—, das ist ganz sicher. Am Schlusse —en. Ich habe versucht, diese Bestandteile, die ich mit gröfserer oder geringerer Deutlichkeit erkannt habe, zu einem sinnvollen Worte zusammenzufügen.
4. „unterrichteten“. Sicherheit.

Die Vp. macht Zutaten, die objektive Treue läfst nach. Sie hält wie im folgenden Beispiel die s u b j e k t i v e Zutat sogar für objektiv richtig.

g) Exponiert ist: ƨunɾ (das verkehrt gedruckte Wort „jung“).
Referat: 1. „Hund“, noch nicht sicher. Es waren 4 Buchstaben. Die Striche waren deutlich. Nach Umrissen, Wortlänge, Buchstabenanzahl, Längen (Ober- und Unterlängen) erriet ich

Hund. Am Anfang ein grofser Anfangsbuchstabe. Ich habe das undeutliche Bild gesehen. Aus diesem las ich Hund. Das ist kein willkürliches Erraten, sondern ein Erraten im Anschlufs an das objektiv Erkannte.

2. „Genf“. Ganz undeutlich. Sicherheit für keinen einzigen Buchstaben.
3. „Genf“. Vp. zeichnet das Wahrnehmungsbild in Druckbuchstaben auf.
4. „G—f“ scheint mir deutlich. Die Unerkannten sind mittelzeilige Buchstaben.
5. „Genf“. Noch nicht ganz sicher.
6. „Genf“. Alles sicher.

In diesen differenten Beispielen finden wir alle Anzeichen des sog. subjektiven Typs.

Vp. Dr. Fassbender.

Vp. war von Messmer eingehend geprüft und als subjektiver Typus bezeichnet worden. An Dr. F. waren also die extremen Charakteristika des subjektiven Typs gewonnen worden. Wir kamen zu Resultaten, die in den wesentlichsten Punkten den Messmerschen gerade diametral entgegengesetzt sind. Vp. gab uns vor der Untersuchung an, dafs sie während der Versuche mit Messmer stark an geistiger Ermüdung gelitten habe, dafs die Nähe und die Hitze der Auerbrenner (Messmer arbeitete mit künstlichem Licht) ihr regelmäfsig Kopfschmerz verursacht und dafs das Geräusch des fallenden Ankers des Wundtschen Apparates sie sehr stark nervös gemacht und irritiert habe.

Expositionszeit ca. $^1/_{30}$ Sek.

a) Exponiert ist: Wildenschaftspresident.

Referat: 1. „Wildenscha—“. Deutlich war Wilden—, dann sah ich „scha—“, was auch noch ziemlich deutlich war, dann kommen Ober- und Unterlängen; vielleicht „—schafts“, es kommt mir „Wildenschafts—“.

2. „—schaftsinspektor“. Deutlich war nur —schafts—, inspektor nur sehr unklar. Vom Anfang habe ich diesmal nichts erkannt.

3. „Wildenschafts—". Der Schlufs heifst nicht „—inspektor", eben taucht mir das visuelle Bild auf: „—president" heifst es. „Wildenschaftspresident", aber president ist mit e gedruckt.

b) Exponiert ist: Jünglingsgesangverein.
Referat: 1. „Jünglingsver—", das ist mir deutlich gewesen, vielleicht „Jünglingsverein". „—verein" war sehr unklar. Von „—verein" habe ich nur die Ausdehnung. Vom übrigen sah ich nur Striche. Die Striche habe ich nicht als Buchstaben erkannt, auch „—verein" konnte ich nicht identifizieren.
2. „—gesang—" steht im Wort. Deutlich war nur —ges—, ich sage „—gesang". Es heifst wohl „—gesangverein". „Jünglings—" habe ich nicht gesehen.
3. „Jünglingsgesangverein". Alles klar.

c) Exponiert ist: Lumpenkasten.
Referat: 1. „Lampenkessel" — halt, es könnte auch „—kasten" heifsen. Kessel kam zuerst als Lautbild. Darauf tauchte das Erinnerungsbild des Gesehenen auf. Eine Vergleichung fand statt. Nein, es heifst —kasten.
2. „Lumpenkasten". Alles deutlich.

Expositionszeit ca. $^1/_{90}$ Sek.

d) Exponiert ist: ƃıddnɹ (ruppig ist verkehrt gedruckt).
Referat: 1. „ruppig", heifst das. Es steht zwar auf dem Kopf. Ich habe es aber deutlich. Besonders deutlich waren g, die beiden p (pp) und r. Die Vokale waren weniger deutlich.

e) Exponiert ist: oƃɐs (sago ist verkehrt gedruckt).
Referat: 1. Vp. zeichnet das ganze Bild des Eindrucks auf. So sah es aus. Ich habe alles deutlich. Alles steht auf dem Kopf. „sago" heifst das Wort. Es ist kleingedruckt. Ich lese Wörter, die auf dem Kopf stehen, ziemlich leicht.

f) Exponiert ist: landschaft(l)iches (an Stelle des l ist eine Lücke).
Referat: 1. „landschaftliches" — aber das l ist nicht gesehen. Das akustisch-motorische Bild schlofs

sich sofort an den Eindruck an. Der Vergleich mit dem visuellen Erinnerungsbilde ergab ein fehlendes l.

Der psychische Status im Leseakt bei tachistoskopischen Versuchen ist in diesem Falle folgendermaſsen zu charakterisieren.

Vp. Dr. Fassbender ist wie Dr. Fuchs visuell. Während jedoch bei Dr. Fuchs das Lautbild nur schwer eintritt, ist es bei Dr. Fassbender ungemein mobil. Vp. braucht nur wenige Handhaben, um das richtige Lautbild zu nennen. Das Auftreten eines längeren Lautbild setzt aber durchaus nicht voraus, daſs Vp. visuell einen Eindruck hatte, der einer gröſseren Ausdehnung entsprach. Vp. erkennt „vers—“ und sagt „—versammlung“ usf. Vp. verfährt bei ihrem Referat niemals planlos, sondern hält sich strikt an das visuell richtig Identifizierte. So kommt sie schnell und sicher zu Erkennungen. Sie braucht zur Erkennung selbst langer Kombinationen nur selten mehr wie drei oder vier Expositionen. Während bei Dr. Fuchs das visuelle Bild nach der ersten Exposition im ersten Augenblicke am stärksten ist und allmählich an Deutlichkeit verliert, scheint es bei Dr. Fassbender häufig einen Moment auszufallen. Im folgenden Augenblick ist es jedoch so scharf wieder da, daſs Dr. Fassbender imstande ist, das Gesehene mit seinem Lautbilde zu vergleichen, Unrichtiges zu verbessern, ja den Eindruck mit allen Einzelheiten aufzuzeichnen. Wenn Dr. Fassbender ein langes Wort richtig identifiziert (bei der I. Exp.), so hat er in allen Fällen nie das Wort, weder in allen dominierenden Zeichen, noch in den anderen Einzelheiten überblickt (wie Prof. Lorenz). Er erkennt „verwal—“, sagt „verwaltung“ und fügt hinzu: „—tung“ war Ergänzung, ganz sicher erkannt ist „—rwal—“. Sieht man sich die Referate Dr. Fassbenders an, so bemerkt man in fast allen Versuchen, daſs das Erkannte nur ein Bruchteil des Wortes ist. Im Gegensatz zu Messmer bemerkten wir, daſs sich die Angaben Dr. Fassbenders durch groſse objektive Treue auszeichnen. Wir stellten wiederholt fest, daſs Dr. Fassbender sich durchaus an den objektiven visuellen Eindruck hielt. In allen Fällen von Unsicherheit, Ergänzung und anderen subjektiven Zutaten gab Vp. genau an, daſs es eine subjektive Zutat war. Wir verweisen auf die

mitgeteilten Beispiele, besonders auf die richtige Erkennung umgekehrter Schriftbilder bei der ersten Exposition. Selbst ein umgekehrtes Wort von 9 Buchstaben (sozusagen) las die Vp. in zwei Expositionen.

Vp. Privatdozent Dr. Hielscher.

Auch diese Vp. war schon von Messmer geprüft und zwar war er der Vertreter des objektiven Typus. Bei einer Nachprüfung, die Herr Prof. Schumann mit ihm vornahm, ergaben sich jedoch erheblich andere Resultate als Messmer gefunden hat. Ich führe einige Versuche an, die bei sehr guter Tagesbeleuchtung und einer Expositionsdauer von ca. 0,1 Sek. aufgenommen wurden.

a) Exponiert ist: zehnjähriger.
Referat: Zweijähriger. Alles ist vollständig deutlich gesehen bis auf den letzten Buchstaben.

b) Exponiert ist: einmütiglich.
Referat: einträglich. Alles war vollständig deutlich bis auf ch.

c) Exponiert ist: Eidgenossenschaft.
Referat: Eigenschaft. Alles war deutlich. Nur bot das Wort wegen seiner Länge der Auffassung Schwierigkeiten.

Wir sehen demnach, daſs auch bei Dr. H. ganz erhebliche Verwechslungen vorkommen, selbst wenn er sicher erkannt zu haben glaubt. Dabei ist zu bemerken, daſs auch Dr. H. aufgefordert wurde, vor der Exposition das ganze Gesichtsfeld des Fernrohrs im Bewuſstsein hervortreten zu lassen.

Die Vp. erklärte ferner, daſs sie auch bei Messmers Versuchen anfangs erhebliche Fehler gemacht, daſs der objektive Typus erst im Laufe der Versuche durch Einübung sich eingestellt, und daſs sie sehr viel Übung im Lesen von Korrekturen und Inkunabeln habe.

Auf Seite 18, Zeile 11 („Zur Psychologie" etc.) sagt Messmer, nachdem er vorher erklärt hat, daſs er mit Aufmerksamkeitspunkt die von Ort und Verschiebung des physiologischen Fixationspunktes abhängige Aufmerksamkeit bezeichnet, d. i. die Stelle, auf welche der Konvergenzpunkt der Gesichtslinien trifft:

„Der Aufmerksamkeitspunkt fluktuiert bei Dr. H. wenig." „Wir wollen für dieses Verhalten die Bezeichnung scharfe oder starre Fixation verwenden, verstehen aber unter Fixation von nun an das psychische Verhalten des Aufmerksamkeitspunktes. Es scheint überhaupt, daſs die tiefgreifendsten individuell psychischen Unterschiede auf ein spezifisches Verhalten der Aufmerksamkeit zurückzuführen ist. Von der scharfen Fixation sind nun mehr oder weniger alle folgenden Eigenschaften als notwendige Folgen ableitbar."

Bei der Niederschrift dieser Sätze hat Messmer darauf kein Gewicht gelegt, daſs sowohl die Grade der Starrheit in der Fixation wie die Fixation selbst für jeden einzelnen Versuch variable Faktoren sind, die überdies von psychischen Zuständen durchaus abhängig sind. Zum anderen ist darauf nicht geachtet, daſs in der Fixation der Aufmerksamkeitspunkt, wenn auch im kleinen Rahmen, willkürlich begrenzt oder erweitert werden kann, daſs ferner, wie wir nachgewiesen haben, die Aufmerksamkeit fixierend oder fluktuierend eingestellt werden kann. Messmer hat die Tatsache, „daſs die individuell psychischen Unterschiede auf ein spezifisches Verhalten der Aufmerksamkeit zurückzuführen seien" wohl scharf erkannt, aber er hat keine Schlüsse daraus gezogen. Die Messmerschen Resultate sind einseitige Interpretationen ohne Rücksicht auf die Komplexität des psychischen Tatbestandes, auf die variablen Faktoren, besonders ohne Rücksicht auf den Einfluſs der Übung.

Auf Seite 17, Abs. 1 bemerkt Messmer „da der individuelle Typus nicht in jedem Beispiel gleich evident zum Ausdruck kommt", daſs er sich an die Mehrzahl der Fälle gehalten habe. Auf die Erklärung der nicht evidenten Fälle hat sich Messmer jedoch nicht eingelassen. Als Charakteristikum für die Übung im Fixieren führt Messmer Seite 17, Abs. II bei Dr. H. die Tatsache an, daſs er ein guter Schütze sei. Über den wissenschaftlichen Wert dieses Arguments ist in Anbetracht der Tatsache, daſs Messmers subjektiver Typ Dr. F. auch ein guter Schütze ist, erst recht nicht zu streiten. Zum anderen wäre darauf hinzuweisen, daſs zwischen dem psycho-physischen Vorgang beim Zielen mit einem Schieſsgewehr und dem Vorgang der psychischen Bereitschaft während der Aufmerksamkeitsspannung vor einem Wahrnehmungs- und Erkennungsprozeſs ein wesentlicher Unterschied ist.

Auf Seite 19, Zeile 9 sagt MESSMER von seiner Vp. Dr. H. (objektiver Typ) „Bei ihrer ganz auf das Objekt gerichteten Aufmerksamkeit beschäftigt sie sich in erster Linie damit, das optische Wortbild richtig herauszufinden und bemerkt dabei zwischen der optischen Wahrnehmung und der Apperzeption ein deutliches Intervall."

Ferner: In den von MESSMER als typisch mitgeteilten Beispielen finden sich bei Dr. H. (obj. Typ) in vier von fünf Versuchsaufnahmen bei den ersten Expositionen, die nach unserer Ansicht die aufschlufsreichsten sind, auftauchende Wortbilder, die vom exponierten Worte sehr verschieden sind. Darüber ist wohl kein Zweifel, dafs diese Wortbilder subjektive Zutaten sind. Auch selbst wenn die Vp. über die subjektive Zutat Bescheid wüfste, so haben wir es hier bei der Reproduktion eines in allen Fällen sinnvollen Lautbildes immerhin mit einer Ergänzung zu tun, die dem objektiven Tatbestande, somit dem Charakter der Treue widerspricht.

In den an derselben Stelle mitgeteilten Beispielen des Dr. F. (subj. Typ) finden wir in allen Fällen ein permanentes Arbeiten mit mobil auftauchenden sinnvollen Wortbildern, die relativ schnell zur Identifizierung des objektiv Gegebenen führen.

Schliefslich sind wir es gewöhnt, nur dann von typischen Eigenschaften zu sprechen, wenn die übereinstimmenden Charakteristika nicht durch eine Mehrzahl von Versuchen an einer Person, sondern durch eine Mehrzahl von Versuchen an einer Mehrzahl von Personen gewonnen wurden.

Auf Grund unserer Untersuchungen weisen wir die beiden Typen MESSMERS ab, da kein durch MESSMER aufgewiesener Tatbestand nicht auch durch die uns geläufigen Erklärungsprinzipien charakterisiert werden könnte.

Bei derselben Vp. lassen sich willkürlich bald Resultate erzeugen, die dem objektiven Typus entsprechen, bald solche, die starke subjektive Zutaten enthalten. Der Unterschied liegt darin begründet, dafs die Aufmerksamkeit in einem Falle mehr um den Fixationspunkt konzentriert, im anderen Falle einem gröfseren Felde zugewandt ist. Je kleiner das Aufmerksamkeitsfeld ist, desto gröfser pflegt die Treue der Beobachtung zu sein.

Die geringe Sicherheit, mit der Dr. FASSBENDER bei den Versuchen MESSMERS zwischen objektiver Wahrnehmung und subjektiver Zutat unterscheiden konnte, ist auf anormale Versuchsbedingungen (grofse geistige Ermüdung) zurückzuführen.

B. Tachistoskopische Untersuchungen mit auslöschendem Reize.

Um die Bedeutung der Gestaltqualität für die Worterkennung weiterhin festzustellen, suchten wir Versuchsbedingungen zu schaffen, die uns die Elemente aufwiesen, welche in dem komplizierten psychischen Ablaufe des Leseprozesses wirksam sind. Es galt also eine Versuchsanordnung zu erstellen, mit deren Hilfe in noch kürzerer Zeit wie beim geläufigsten Lesen, sinnvolle Wörter exponiert werden konnten. Die Rechenschaftsablage im Anschlufs an bekannte von früheren Untersuchungen bevorzugte tachistoskopische Versuche anzuschliefsen, war von vornherein nicht rätlich, da zum ersten bei vielen Vp. die Erfahrung vorlag, dafs selbst bei kurzzeitigen Expositionen grofse Kombinationen in allen Einzelheiten identifiziert wurden, zum anderen eine teilweise Erkennung immer noch zu viel Elemente ergab, von welchen aus eine eindeutige Beantwortung der Frage noch nicht möglich war. Mit Verkürzungen der Expositionszeiten erreicht man nichts. Auch ergaben die nach Prof. SCHUMANNS früherer Methode ausgeführten Versuche mit auslöschendem Reize kein befriedigendes Resultat. Nach dieser Methode wurde direkt nach der Exposition ein auslöschender Lichtblitz mit Hilfe eines Spiegels in das Auge geworfen, der den Reiz des exponierten Wortbildes auslöschen sollte. Es hatte sich aber bald gezeigt, dafs dies nur teilweise gelang. Das Bild des exponierten Wortes persistierte nämlich so lebhaft und lange, dafs das Wortbild, bzw. Teile des Wortbildes auf dem leuchtenden Untergrund des Spiegelblitzes deutlich sichtbar wurden, und auf diese Weise Identifizierungen bewerkstelligt werden konnten.

Eine neue von Prof. SCHUMANN hergestellte Versuchsanordnung war nun so angelegt, dafs der auslöschende Reiz nicht allein den Sinneseindruck im Auge beeinträchtigen, sondern vor allem den zentralen intellektuellen Vorgang des Erkennungsprozesses stören sollte. Das war nur dadurch möglich, dafs wir zwei [...]chiedene Expositionen rapid hintereinander gaben.

[...]sere Versuchsapparate waren folgendermafsen beschaffen:

An einem neuen eigens zu solchen Versuchen verbesserten SCHUMANNschen Tachistoskop waren an zwei benachbarten Oktanten des an der Peripherie des Rades befindlichen Metallstreifens Beobachtungsspalte zu öffnen, die durch Schieber in ihrer Breite variiert werden konnten. Zwischen den beiden Spalten befanden sich aufserdem zwei Blenden, die wie Schmetterlingsflügel nach hinten bewegt werden konnten und die Aufgabe hatten, den Reizeindruck der exponierten Wörter, wenn es nötig war, zu vermindern. Die Breite der Spalten und die Stellung der Flügelblenden wurden nach den ersten Vorversuchen für jede Vp. individuell reguliert, so dafs die subjektiven Bedingungen für die einzelnen Vp. und die weiter unten beschriebenen Resultate ausgeglichen werden konnten.

Wir stellten nun in einer Entfernung von 1,30 m, vom Objektiv des Fernrohrs gemessen, unseren aus Eisen konstruierten Expositionsapparat auf. Dieser Apparat besteht aus einem Stativ, das mehrere Hebel mit rechteckigen Expositionsrahmen trägt, von welchen der hinterste Rahmen wagrecht feststeht, während die übrigen (der Apparat hat im ganzen drei) in einem Kniegelenk sich leicht bewegen lassen und in der Ruhe senkrecht herunterhängen. Ein Elektromagnet ist nun so angebracht, dafs bei geschlossenem Strom der bewegliche Rahmen genau vor dem feststehenden Rahmen in wagrechter Richtung angezogen und gehalten wird. Der elektrische Strom konnte durch einen Kontakt, der an einem zu der Peripherie des Rades parallelstehenden gebogenen Hebel angeschraubt war, geschlossen — und durch einen Zapfen, der senkrecht zur Peripherie des Rades angebracht war und vor den Expositionsspalten sich befand, wieder geöffnet werden.

Mit diesen Apparaten war es möglich, zwei Schriftwörter in kürzestem Abstand hintereinander zu exponieren. Das geschah folgendermafsen: Nachdem in den feststehenden und in einem beweglichen Rahmen unseres Expositionsapparates ein Schriftwort eingesteckt worden war, wurde in einer Geschwindigkeit von 2000 σ für die Umdrehung das Tachistoskop in Gang gesetzt. Der Vl. hielt nun irgend ein Wort vor die zu exponierenden Wörter, so dafs diese verdeckt waren, und die Vp. stellte das Fernrohr nach ihrem Auge ein. Nachdem dies geschehen, blickte die Vp. hinweg, und der Vl. wählte ein neues Wort, in der Länge der nun zu exponierenden Wörter, und der eigentliche Versuch begann: Sobald das Auge der Vp. an dem nun

14*

vorgehaltenen Worte sich adaptiert hatte, sprach sie das Adaptationswort aus. Das Aussprechen des Wortes war das Zeichen dafür, dafs das Wort in allen Teilen klar gesehen, das Auge gut adaptiert war und der Versuch erwartet wurde. Der Vl. beantwortete das verabredete Zeichen alsbald mit „Jetzt“. Während der Vl. „Jetzt“ aussprach, schlofs er zu gleicher Zeit mit der linken Hand den Strom und beseitigte mit der rechten Hand das Adaptationswort. Mit der Schliefsung des Kontaktes zog der Elektromagnet den beweglichen Rahmen an, so dafs jetzt zwei Wörter, jedes auf einem besonderen Rahmen, hintereinander standen. Das rotierende Rad löste nun durch den Zapfen den Kontakt, wodurch alsbald, durch den Druck einer kräftigen Spiralfeder noch beschleunigt, der erste Rahmen so schnell fiel, dafs das erste Wort durch den ersten Spalt, das zweite Wort durch den zweiten Spalt observiert werden konnte. Dieser Versuch beansprucht, vom Signal „Jetzt“ bis zur Doppelexposition gerechnet, ca. 1800 σ. Durch genaue Einstellung der Spalten und Flügelblenden gelang es nun für jede Vp. die richtige Versuchsanordnung zu treffen. So geschah es bei mir z. B. in den Vorversuchen, dafs das zweite Wort so schnell dem ersten folgte, dafs das persistierende erste Wort mit dem zweiten zusammen ein wirres Durcheinander von Strichen und Zeichen bildete. Mit Hilfe der Flügelblenden wurde die Aufeinanderfolge der Expositionen daraufhin so geregelt, bis ich deutlich eine Sukzession zweier in ihren Eindrücken vollständig getrennten Reize hatte. Auch für diese Versuche war eine gewisse Einübung und Gewöhnung nötig, da die Vp. anfangs etwas ratlos den Eindrücken gegenüberstanden. Doch da alle Vp. früher schon an tachistoskopischen Untersuchungen, besonders auch an solchen mit dem Schumannschen Tachistoskop beteiligt waren, wurde die Versuchsbereitschaft nach wenigen Vorversuchen erreicht. Die zum Zwecke der Einübung gestellten und gegebenen Fragen und Hinweise, die im Kapitel II, bei der Nachprüfung der Messmerschen Typen, mitgeteilt wurden, gelten auch für diese Untersuchungen.

Von Zeichen und Abkürzungen ist zu erwähnen: Wir bezeichnen mit a) das erste Schriftbild, dasjenige also, das vorn im beweglichen Rahmen stand und bei der Öffnung des Stromes abgeworfen wurde. Mit b) wurde das 2. Schriftbild benannt, das im festen Rahmen, also hinter a) stand.

Eine sehr vielen Versuchen gemeinsame Erfahrung wollen

wir gleich vorwegnehmen, weil sie zum Verständnis unserer Versuchsanordnung beiträgt: die nämlich, dafs in der Mehrzahl der Erkennungen b) genannt wurde. Diese Erscheinung ist von unseren Versuchsbedingungen abhängig, sie sollte hervorgerufen werden und ist als Vorteil unserer Versuchsanordnung aufzufassen, denn nur dann, wenn diese Erscheinung eintrat, war a) genügend verdunkelt, so dafs nur Reste davon im Bewufstsein vorhanden waren. Die Einwirkung von b) war zeitlich wesentlich länger, wodurch eine Stärkung der Perseveranz gegeben war. Ferner wurde die Perseveranz von b) durch keinen nachfolgenden äufseren Reiz mehr zerstört. Dieses allerdings mit wechselnder Konstanz auftretende psychische Vorherrschen von b) war gerade dadurch vom gröfsten Vorteil, weil das Schriftbild a) mit dem Eintritt von b) sozusagen aus dem Bewufstsein herausgeworfen wurde, so dafs Reste von a) in allen Abstufungen visueller Deutlichkeit beobachtet und wirksam werden konnten.

Als Vp. stellten sich mir für diese Versuche in gefälliger Weise die Herren Prof. Dr. Schumann, Dr. phil. et med. Wreschner, Dr. Fassbender und Dr. Fuchs zur Verfügung. Herr Prof. Schumann, der fast alle Versuche überwachte, übernahm, während ich selbst Vp. war, die Funktionen des Vl. Die Versuche mit den Vp. Schumann, Fassbender, Wiegand fanden vormittags zwischen 10 und 12 Uhr statt. Die Versuche mit Dr. Fuchs wurden mittags zwischen 1 und 2 Uhr, mit Vp. Wreschner nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr aufgenommen. Das Verfahren war unwissentlich. Das gedruckte Material war jeder Vp. unbekannt. Das Versuchsmaterial waren in Tertia-Steinschrift auf grofse Visitekarten gedruckte sinnvolle Kombinationen differenter Breite. Auch ich hatte die eigens für diese Versuche erstellten Karten vor meinen Versuchen nicht gesehen. Jede Vp. gab nach jedem Versuch spontan ihr Referat, das gewissenhaft protokolliert wurde. Während jedes Versuches wurde die gröfste Stille beobachtet. Der Vl. enthielt sich während des Referates der Vp. jeder Zustimmung.

I. Als erstes sehr wichtiges Resultat ergibt sich aus den Versuchen, dafs akustisch-motorische Wortbilder bereits reproduziert werden können, wenn nur „Zeichenbänder“ gesehen sind, und die Vp. sich

bewufst sind, auch nicht einen einzigen Buchstaben während der Dauer des Gesichtsbildes identifiziert zu haben. Diese Fälle kamen bei den Vp. Prof. Schumann und Dr. Fassbender vor, bei denen ja nach den Ergebnissen des Kap. I die geringsten visuellen Handhaben zur Reproduktion des akustisch-motorischen Bildes erforderlich sind.

Schon früher hatte Schumann gefunden (vgl. Sitzungsberichte des psycholog. Vereins zu Berlin 1898/99, in *Zeitschrift für pädagogische Psychologie* 1, S. 97 f.), dafs Buchstaben sehr deutlich — als schwarze Striche auf weifsem Grunde mit scharfen Konturen — gesehen werden können, ohne dafs auch nur ein einziger für einen Moment erkannt wurde. Dabei können die Vp. nicht einmal mit Sicherheit sagen, ob sie Buchstaben oder nur Kombinationen von Strichen, die den Buchstaben ähnlich sind, gesehen haben. Ferner hat Schumann auch schon früher gefunden (vgl. Bericht über den I. Kongrefs f. exp. Psychologie 1904, S. 37), dafs solche nicht erkannte, als Striche aufgefafste Buchstaben doch gelegentlich noch die ihnen entsprechenden akustisch-motorischen Bilder reproduzieren können. Doch waren diese Fälle relativ selten gewesen. Auch war es bisher nicht vorgekommen, dafs sinnvolle geläufige Wörter bei momentaner Exposition als Kombinationen von Strichen (Zeichenbänder) erschienen waren. Die oben beschriebene Versuchsanordnung gestattet es nun beliebig viele derartige Fälle mit Leichtigkeit zu erzeugen und dabei die Gesetzmäfsigkeit, nach der die Lautbilder reproduziert werden, zu untersuchen.

Vp. Prof. Schumann.

	Exponiert ist:	Referat:
1.	a) Landungsbrücke.	a) Lungen.
	b) unternehmungslustig.	b) wirkungsfähig.

Vom ersten Worte habe ich nichts, vom zweiten einige Buchstaben identifiziert. Vom ersten Worte weifs ich, dafs es länger als „Lungen“ war.

2.	a) Hochwohlgeboren.	a) homogen.
	b) Naturwissenschaft.	b) Musikwissenschaft.

Vom ersten Worte habe ich nichts erkannt. Das Lautbild „homogen“ kam mir, ohne dafs ich eine Ahnung hatte, woher es kam. Vom zweiten Worte war „Musik—“ am Anfange identifiziert, der Rest kam nur als Lautbild.

In vielen anderen Fällen erklärte diese Vp., dafs sie „fast nichts“ erkannt hätte. Sie war dann nicht mehr sicher, ob nicht vielleicht der eine oder andere Buchstabe während des Sehens identifiziert war. Durch den auslöschenden Reiz war eben auch die Erinnerung an das, während des Sehens innerlich Erlebte wesentlich mit gestört. Dadurch unterscheidet sich ein auslöschender Reiz dieser Art hauptsächlich von dem starken Lichtreiz, der in erster Linie nur das periphere Nachbild zerstört.

Vp. Dr. FASSBENDER.

3. Exponiert ist:	Referat:
a) Dankbarkeit.	a) Dankbarkeit.
b) Humboldt.	b) Humboldt.

Deutlich erkannt ist b; aber beim ersten Worte bin ich ganz unsicher. Ich sage „Dankbarkeit“ ohne einen Schimmer einer Identifizierung. Ich hatte deutlich die Sukzession zweier Reize, aber vom ersten habe ich nichts erkannt.

Nun finden sich weiter alle Übergänge von diesem „Zeichenbande“ bis zu den in allen Teilen identifizierten Gesichtsbilde. In einzelnen Fällen ist nur 1 Buchstabe identifiziert, in anderen Fällen 2 oder 3, die entweder nebeneinander standen, oder auch getrennt waren, und wiederum in anderen Fällen ein Stück des Wortes. Diese Fälle finden sich auch bei den Vp. WIEGAND und Dr. WRESCHNER, bei letzterem jedoch seltener.

Vp. Prof. SCHUMANN.

4. Exponiert ist:	Referat:
a) Bundessiegel.	a) Mundspiegel.
b) wimmern.	b) wimmern.

Das 2. Wort war identifiziert. Vom 1. Worte dagegen identifizierte ich nur einige Buchstaben in der Gegend von —spie—, genauer kann ich es nicht angeben. Darauf schofs das Lautbild durch den Kopf.

Vp. WIEGAND.

5. Exponiert ist:	Referat:
a) individualisieren.	a) indualisieren.
b) Musikinstrument.	b) Kunstinstrument.

Ich habe zwei Bänder von schwarzen Zeichen gehabt, bei denen ich nicht einmal wufste, ob es lauter Buchstaben waren. In diesen Reihen glaube ich Einzelheiten erkannt zu haben. Ich bin aber nicht mehr sicher welche. Von a) glaube ich indual—, von b) —inst— identifiziert zu haben. Darauf schossen mir die beiden Lautbilder durch den Kopf.

Vp. Dr. Wreschner.

6. Exponiert ist:	Referat:
a) wissenschaftlich.	a) wissenschaft.
b) Musikinstrument.	b) Musikleiter.

Aufser w und ss, die ich deutlich hatte, ist bei a) alles andere Ergänzung. Das Lautbild „wissenschaft" ist plötzlich aufgetaucht. Ich weifs, dafs w und ss gewirkt haben, aber nicht, was sonst etwa noch gewirkt hat. Von b) hatte ich „Musik—" deutlich, „—leiter" ist mir sehr fraglich.

Handelte es sich um ein längeres aus zwei selbständigen kürzeren zusammengesetztes Wort und ist dann nur der erste oder zweite Teil erkannt, so hat in einzelnen Fällen das Lautbild des erkannten Teiles das Lautbild des Restes reproduziert. Dies beweisen die Fälle, in denen eine vollständig falsche Ergänzung stattfand, und der reproduzierte Wortteil mit dem exponierten weder hinsichtlich einer Reihe von Buchstaben noch hinsichtlich der Gesamtform übereinstimmt.

Vp. Wiegand.

7. Exponiert ist:	Referat:
a) Meinungsäufserung.	a) Meinungsverschiedenheiten.
b) entwicklungsfähig.	b) entwicklungsfähig.

Von a) identifizierte ich „Mein—" dazu ungefähr noch die Wortlänge. Von b) erkannte ich nur „—wick—", ferner hatte ich noch das Bewufstsein, dafs vor „—wick—" ein kleinerer und dahinter ein gröfserer Wortteil stände. Beide Lautbilder kamen mühelos.

Vp. Prof. Schumann.

8. Exponiert ist:	Referat:
a) herausstellen.	a) herausnehmen.
b) Portemonnaie.	b) Portemonnaie.

Das zweite Wort war sicher identifiziert. Vom ersten war dagegen eigentlich nur in der Mitte etwas gesehen. Das Klangbild „herausnehmen" schofs durch den Kopf.

Vp. Dr. Fassbender.

9. Exponiert ist:	Referat:
a) Lumpenkasten.	a) Lumpenhund.
b) unberechenbar.	b) unbegrenzt.

Von a) ist „Lumpen" deutlich erkannt. Das übrige ist Ergänzung auf Grund eines Lautbildes. Von b) ist „unb—" identifiziert, während das übrige ebenfalls Ergänzung ist, aufserdem habe ich bei b) das Gefühl, dafs die subjektive Zutat nicht stimmt.

Für Vp. Dr. Wreschner gehört hierher das zitierte Beispiel Nr. 6. In den anderen Fällen, wo die Ergänzung vollkommen richtig ausfiel, können wir nach dem Vorangegangenen schon als wahrscheinlich betrachten, dafs das Gesichtsbild, obwohl es während des Sehens nicht identifiziert war, doch bei der Reproduktion mitgewirkt hatte.

Vp. Wiegand.

10. Exponiert ist:	Referat:
a) Gewerbeausstellung.	a) Geweihausstellung oder Gewehrausstellung oder Gewehrübungen.
b) Illustrationen.	b) Illustrationen.

b) ist fast in allen Einzelheiten gesehen, während a) sehr verschwommen war. Ich erkannte von a) „Gew—", auch glaube ich in der ersten Hälfte des Wortes noch eine Oberlänge gesehen zu haben. Das übrige ist Ergänzung, bei der die Wortlänge wohl sicher mitbestimmend war. Beide Wörter kamen mir als Lautbilder.

Vp. Prof. Schumann. Hier kommt das schon erwähnte Beispiel (4) in Betracht, wo statt „Bundessiegel" „Mundspiegel" angegeben wurde und vom ersten Teile des Wortes nichts identifiziert war.

Vp. Dr. Fassbender.

11. Exponiert ist:	Referat:
a) mittelalterliches.	a) metallisieren.
b) Privatunterricht.	b) Privatunterricht.

Von a) hatte ich m— am Anfang und t an dritter Stelle deutlich. Alles übrige waren schwarze undeutliche Striche. Es kam das Wort „metallisieren". Ich habe ein wenig danach suchen müssen. Von b) erkannte ich deutlich „Privat—", das übrige war Ergänzung.

Vp. Dr. Wreschner.

12. Exponiert ist:	Referat:
a) Küstenbefestigung.	a) Kurs.
b) Preisverzeichnis.	b) Preisverzeichnis.

b) war ziemlich identifiziert. Deutlich war jedoch nur „Preis—". Das Wort „Preisverteilung" tauchte flüchtig auf. Ich hatte den Gedanken, dafs nur ein Teil des Wortes deutlich erkannt ist. Das exponierte Wort ist länger. „Kurs" tauchte erst nach b) auf. Erkannt ist „Ku—", das übrige ist Ergänzung.

13. Exponiert ist:	Referat:
a) Hochwohlgeboren.	a) ├──────────┤
b) Parlamentsmitglied.	b) Familienmitglied.

a) habe ich vergessen. Ich sah ein Wort von ungefähr 10 bis 12 Buchstaben. Von b) habe ich „Familien"— visuell deutlich gehabt, „-mitglied" ist z. T. erraten. Ich hatte eine deutliche Sukzession der beiden Eindrücke.

II. Besonders interessiert die Frage, ob das akustisch-motorische Bild durch die Gesamtform des exponierten Bildes oder durch die einzelnen Buchstaben reproduziert wurde. Da wird nun die letztere Annahme durch eine gröfsere Reihe von Fällen bewiesen, in denen die reproduzierten Wörter auch nicht entfernt hinsichtlich der Gesamtform mit den exponierten übereinstimmten, wohl aber hinsichtlich einer gröfseren Reihe von Buchstaben. So war in einem schon oben erwähnten Beispiele bei Prof. Schumann statt „Hochwohlgeboren" das Lautbild „homogen" aufgetaucht, das hinsichtlich der Gesamtform total verschieden ist, aber dessen Buchstaben bis auf einen in derselben Reihenfolge in „Hochwohlgeboren" enthalten sind. Dabei hatte die Vp. keine Ahnung, wie das Lautbild veranlafst war. Ferner gehört hierher das ebenfalls schon erwähnte Beispiel, wo statt „Landungsbrücke" vielmehr

„Lungen“ angegeben wurde. Ebenso hatten in dem Falle, wo statt „voraussetzungslos“ vielmehr „versetzungen“ durch den Kopf schofs, offenbar die Wortteile v—rsetzung— die Reproduktion bestimmt. Bei den anderen Vp. waren zwar diese Fälle seltener, doch immerhin noch sicher zu konstatieren. So gab Vp. Wiegand statt „voraussetzungslos“ vielmehr „voraussegeln“ an, das hinsichtlich der Teile vorausse—g—l mit dem Exponierten übereinstimmt. Ferner statt „individualisieren“ vielmehr „indualisieren“.

Vp. Dr. Wreschner.

14. Exponiert ist: — Referat:
   a) Mitgliedschaft. — a) Mittelglied.
   b) entwicklungsfähig. — b) |————————|

a) tauchte als Lautbild auf. Erkannt war nur M und gl. Das Lautbild „Mittelglied“ ist das Resultat einer Kombination. b) war nicht feststellbar. Ich weifs, dafs es ein Buchstabenband, ferner, dafs es ein sinnvolles Wort war. Die Tatsache, dafs a) erkannt war, verhinderte die Erkennung von b. Der erste Prozefs perseverierte so stark, dafs mir b) verloren ging. Ich schätze b) auf ein Wort von ca. 15 Buchstaben.

Vp. Dr. Fassbender.

15. Exponiert ist: — Referat:
   a) dominierenden. — a) |————————|
   b) interessieren. — b) inserieren.

a) war nur grau gesehen. Ein langes Wort. Einige Einzelheiten waren identifiziert, sind aber wieder vergessen. b) wurde deutlich gesehen, es kam aber kein entsprechendes Lautbild. Später schofs das Klangbild „inserieren“ auf und rief das entsprechende visuelle Bild hervor.

16. Exponiert ist: — Referat:
   a) Darmreizung. — a) Darmzeitung.
   b) Helmholtz. — b) Helmholtz.

Von a) hatte ich deutlich das visuelle Bild von „—zeitung“. „Darm—“ war undeutlich und ist nur Vermutung. Von b) ist mir jetzt noch deutlich He— und das Bewufstsein von einer Oberlänge. He— am Anfang ist identifiziert. Aufserdem hatte ich beim Auftauchen des Lautbildes „Helmholtz“ noch den Gedanken: es könnte stimmen!

Bei Dr. FASSBENDER kann man aus den Resultaten der Versuche, die früher MESSMER mit ihm angestellt hat, schliefsen, dafs die Buchstaben bei den Verkennungen reproduzierend gewirkt haben und nicht die Gesamtform. Zum Beweise führe ich einige Beispiele an. (MESSMER a. a. O. S. 15ff.): Exponiert war „bedauernswerter". Angegeben wurde bei der ersten Exposition „besserer", dessen Buchstaben in derselben Reihenfolge im exponierten Worte enthalten sind, während die Gesamtform total verschieden ist. Bei der zweiten Exposition wurde „brausender" genannt, bei dem einige Buchstaben umgestellt sind.[1] Ferner unterscheidet sich auch das bei der dritten Exposition hervorgerufene Wort „berauschender" hinsichtlich seiner Bestandteile, abgesehen von der Reihenfolge, nur noch dadurch vom exponierten Worte, dafs ein ch hinzugesetzt ist. In anderen Fällen wurde statt „Kastanienverkäufer" vielmehr „Kannenverkäufer" genannt und statt „Stundenweite" vielmehr „Sandweise".

Das gleiche finden wir auch bei anderen Vp. MESSMERS, so verkennt ARNIM IV (S. 24) „Kastanienverkäufer" zu 1. „Kanadierverkauf", 2. „Kanainverkauf", 3. „Kanarienvogelverkauf", 4. „Kanavierverkauf".

Ein interessanter Fall wird ferner von MESSMER für Vp. Dr. HIELSCHER angeführt. Exponiert war „Eidgenossenschaft". In der festen Überzeugung etwas rein Subjektives ganz unabhängig von irgend welchen Reizbedingungen geraten zu haben, gab er zuerst an „Zitronensaft" und hernach mit dem gleichen Gefühle unmotivierter Vermutung „Leibeigenschaft" und „Landgenossenschaft".

Nun ist aber fraglich, ob die Vp. MESSMERS nicht vielleicht gerade nur die betreffenden Buchstaben, die das angegebene Wort bildeten, erkannt haben. Ferner ist fraglich, ob nicht etwa bei ihnen zuerst die Gesichtsvorstellungen der Wörter aufgetaucht sind und diese erst ihrerseits die akustisch-motorischen Bilder reproduziert haben.

Das gleiche gilt für die Ergebnisse der Versuche ZEITLERS (*Wundts Philos. Stud.* 16, S. 380ff.), der schon vorher gefunden

---

[1] Es ist auch zu beachten, dafs t dieselbe Reproduktionswirkung gehabt kann wie d.

hatte, daſs die „Wortverwechslungen“ auf der Übereinstimmung mehr oder weniger zahlreicher einzelner Buchstaben beruhen. So wurde z. B. von seinen Vp. angegeben:

statt	Rotsämischleder	vielmehr	Rotamschiere (S. 417)
„	Skioptikon	„	Skorpion (S. 442)
„	Hedschra	„	Heidschnuk (S. 444)
„	Ritardando	„	Retirande „
„	Hudsonbai	„	Hasdrubal „
„	Agoraphobie	„	Agraphie „

Zeitler behauptet aber bestimmt (vgl. S. 452), daſs immer erst die Gesichtsvorstellungen der Wörter reproduziert worden wären. Gegenüber Erdmann, der bei den Fehlern bereits richtig zwischen Verkennung und Verlesung unterschieden und erstere dem optischen letztere dem lautsprachlichen Gebiete zugeteilt hatte, behauptet Zeitler ferner, daſs beide in der Assimilation untrennbar wären und daſs „jede Verlesung auf eine Verkennung zurückzuführen sein dürfte“ (S. 444). Diese Ansicht ist zwar jedenfalls irrtümlich, wie aus zahlreichen Erfahrungen hervorgeht, die Prof. Schumann schon früher bei tachistoskopischen Versuchen gemacht hat. Aber die Reproduktion des akustisch-motorischen Bildes durch die einzelnen Buchstaben geht doch mit Sicherheit erst aus den oben angeführten Versuchen mit auslöschendem Reize hervor. Zeitler sowohl wie Messmer haben es eben unterlassen, ihre Vp. darauf einzuüben, daſs sie genau Rechenschaft geben konnten über das Auftreten der verschiedenen Arten der Wortvorstellungen.

Aus meinen Versuchen geht aber auch noch weiter das wichtige Resultat hervor, daſs im ersten Moment, wo die Gesichtswahrnehmung im Bewuſstsein auftritt und wo die Residuen früherer gleicher Wahrnehmungen noch nicht mit den perzeptiven Reizkomponenten verschmolzen sind, bereits die Reproduktion des akustisch-motorischen Bildes in erster Linie durch einzelne Buchstaben und höchstens nebenbei durch die gröbere Gesamtform eingeleitet wird. Denn ich habe bei Durchsicht der sämtlichen Ergebnisse dieser Versuche nur wenige Fälle gefunden, wo man eine Wirksamkeit der Gesamtform vermuten könnte. Dabei gilt dies Resultat gerade für solche Vp., bei denen nach den Untersuchungen von Kap. I die gröbere Gesamtform jeden-

falls dann bei der Reproduktion eine gröfsere Rolle spielt, wenn sie allein oder nur zugleich mit wenigen Einzelheiten erkennbar ist. Die betreffenden Vp. (Prof. Schumann, Dr. Wreschner, Dr. Fassbender) waren gerade aus dieser Rücksicht für diese tachistoskopischen Versuche unter den anderen ausgewählt.

Anhang.

Zur Kontrolle habe ich auch noch einige Versuche mit Herrn Dr. K. Fuchs nach dem gleichen Verfahren angestellt.

Vp. Dr. Karl Fuchs.

Exponiert ist:	Referat:
a) Humbold.	a) Hund.
b) Rheingold.	b) Rhein.

Beide Bilder habe ich visuell. Beide Wörter sind länger, vielleicht doppelt so lang. Garantieren kann ich für keinen einzelnen Buchstaben. Aber das Bild meines Eindrucks kann ich mir immer wieder reproduzieren. Ich sehe die verwaschenen Striche noch innerlich.

Exponiert ist:	Referat:
a) Schlummer.	a) Schlum—
b) Nachtlichtglas.	b) Natur—

und noch etwas; es war viel länger. Ich habe beides so gesehen. Ich behalte die Eindrücke visuell und lese im Moment des Referates ab. Aber alles ist sehr unsicher. Ich sage nur, was ich zu sehen glaubte.

Exponiert ist:	Referat:
a) wissenschaftlich.	a) wissensch—.
b) kapitalistisch.	b) kapit—.

(Vp. schreibt auf:) Das habe ich! (s. o.) Beide Wörter sind länger. (Nach langer Überlegung) Ich könnte diese Wörter zu „wissenschaftlich“ und „kapitalistisch“ ergänzen. Aber ich weifs sehr wohl, dafs ich davon nichts gesehen habe, sondern dafs das ein Ergebnis meiner Reflexion ist.

Exponiert ist:	Referat:
a) aristokratisch.	a) a s.
b) Seidenspinnerei.	b) Sc— oder de.

Vom ersten Worte habe ich die beiden Buchstaben a und s erkannt. Vom zweiten Worte Sc oder Se— am Anfang. Beides sind lange Wörter.

Exponiert ist:	Referat:
a) unternehmungslustig.	a) —nehmungs—.
b) Kriegsschauplatz.	b) Ein langes Wort.

In der Mitte von a) steht ein —h—. Das ist ganz gewifs. Ich las etwas wie „—nehmungs—". Ich weifs auch noch, dafs etwas am Anfang und etwas am Schlusse steht. Wahrscheinlich heifst es am Anfang „unter—". Am Schlusse des von mir deutlich erkannten Wortes steht gs, dann aber folgt noch etwas. Vielleicht heifst es „unternehmungslustig", aber das ist durchaus kombinatorisch.

Vp. Fuchs zeigt auch in diesen Versuchen den Typus, den wir schon in den vorhergehenden Untersuchungen genügend charakterisiert haben. Das Lautbild tritt nur sehr schwer auf. Vp. nennt nur das, was sie absolut sicher weifs. Subjektive Zutaten sind so gut wie ausgeschlossen. Wo sie auftreten, werden sie als solche bezeichnet. Vp. macht Bestimmungen über die Wortlänge, aber diese wird kein unterstützender Faktor für die Worterkennung, die sich durchaus an die identifizierte Einzelheit hält.

Druck von Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Psychologische Studien

herausgegeben von

Dr. F. Schumann,
Professor der Philosophie an der Universität Zürich.

---

1. Abteilung:

Beiträge zur Analyse der Gesichtswahrnehmungen.

3. Heft.

Leipzig.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.
1909.

Beiträge

zur

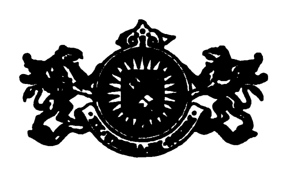
Analyse der Gesichtswahrnehmungen

herausgegeben von

Dr. F. Schumann,
Professor der Philosophie an der Universität Zürich.

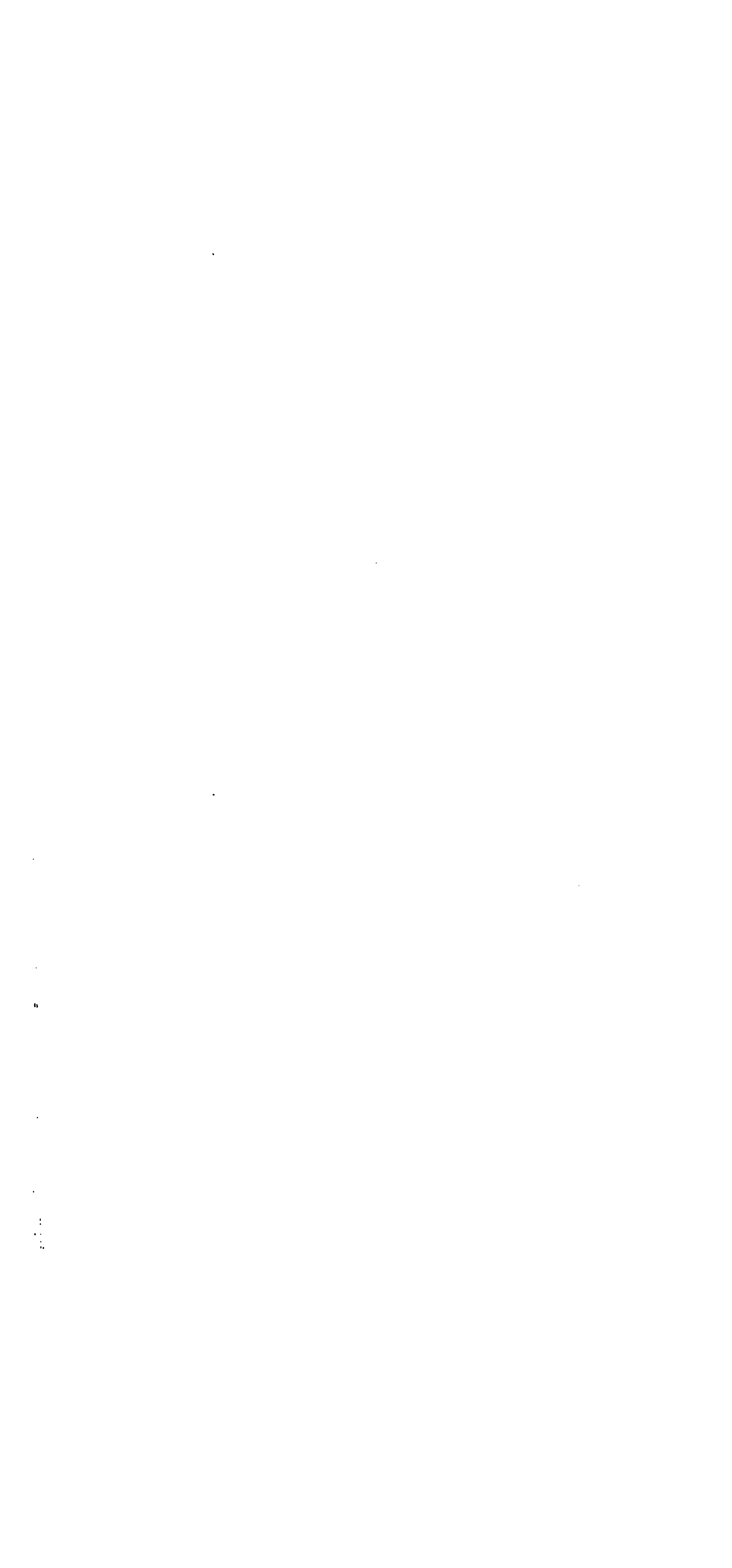
---

3. Heft.



Leipzig.
Verlag von Johann Ambrosius Barth.
1909.

Inhalt.



Das Augenmafs bei Schulkindern.

Von
HERMANN GIERING.

Einleitung.

Unter Augenmafs versteht man die Fähigkeit, auf Grund unmittelbarer Gesichtswahrnehmungen ohne Unterstützung von Mefsinstrumenten Raumgröfsen zu beurteilen.

Seit ERNST HEINRICH WEBER, dem wir die ersten grundlegenden Arbeiten auf diesem Gebiete verdanken, hat eine grofse Anzahl namhafter Forscher eingehende Untersuchungen über diesen Gegenstand angestellt: FECHNER, VOLKMANN, CHODIN, KUNDT, MESSER, v. HELMHOLTZ, WUNDT, MÜNSTERBERG, v. KRIES, BINET, HENRI u. a. Das Ziel, besonders der älteren Arbeiten, war in erster Linie die Beantwortung der Frage, ob die Unterschiedsempfindlichkeit für optische Ausdehnungen auch dem WEBERschen Gesetz unterworfen sei. Daneben wurde auch festgestellt, welchen Einflufs die Art der geschätzten Gröfsen (ausgefüllte oder leere Distanzen), ihre Begrenzungsweise (Punktdistanzen, Strichdistanzen etc.), ihre Raum- und Zeitlage, die monokulare und binokulare Betrachtung derselben, die Augenbewegungen usw. auf die Beurteilung ausüben; man suchte endlich auch Aufschlufs zu erhalten über Bedingungen und Gröfse optischer Täuschungen und Umfang und Zuverlässigkeit des visuellen Gedächtnisses.

Die vorliegende Arbeit bezweckt eine Untersuchung des Augenmafses bei Kindern, um die Genauigkeit desselben in verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung festzustellen.

Unter den früheren Arbeiten kommt hierfür zunächst in Betracht eine Studie von A. BINET und VICTOR HENRI: „Recherches sur le développement de la mémoire visuelle des enfants.“ (*Revue*

Philosophique 1894, **1**, S. 348.) Diese Forscher stellten mit mehr als 300 7- bis 13jährigen Knaben der Unter-, Mittel- und Oberstufe der Pariser Primärschulen Augenmafsversuche an, allerdings nicht um das Augenmafs selbst, sondern die Entwicklung des visuellen Gedächtnisses zu untersuchen. Die Versuche gliederten sich in zwei Hauptklassen. In der ersten handelte es sich darum, eine vorliegende Normallinie einmal aus einer Linienskala herauszusuchen und das andere Mal dieselbe nachzuzeichnen. Bei der zweiten Versuchsklasse wurde die Methode derartig geändert, dafs man zwischen Vorzeigen der Normallinie und deren Aufsuchen in der Linienskala resp. deren Reproduktion durch Nachzeichnen eine bestimmte Zeit einschob.

Die Unterschiede in den Resultaten beider Versuchsklassen gaben die Grundlage für die Beurteilung des Umfanges des visuellen Gedächtnisses und die Abnahme der Fehler nach Zahl und Gröfse mit zunehmendem Alter die Grundlage für die Feststellung der fortschreitenden Entwicklung desselben.

In engstem Zusammenhange mit dem Gegenstande der vorliegenden Untersuchung steht aber eine Arbeit von A. BINET: „La Perception des longueurs et des nombres chez quelques enfants“, welche in der *Revue Philosophique* 1890, **2**, S. 68ff. veröffentlicht ist. In dem hier in Betracht kommenden ersten Teile derselben berichtet BINET über Versuche, die er mit einem $2^1/_2$ jährigen und einem 4jährigen Mädchen angestellt hat, um ihre Fähigkeit, Längen zu beurteilen, festzustellen. Den Kindern wurden in einer ersten Klasse von Versuchen Linien zur Vergleichung vorgelegt. Dieselben waren in einer Entfernung von 1—2 cm untereinander gezeichnet und standen in den Längenverhältnissen $^{28}/_{40}$, $^{32}/_{40}$, $^{34}/_{40}$, $^{36}/_{40}$, $^{38}/_{40}$; die absolute Differenz betrug in keinem Falle weniger als 1 mm. Beide Mädchen erkannten bei simultaner Darbietung die Differenz $^{4}/_{40}$ der Normaldistanz; bei sukzessiver Darbietung liefsen sich keine brauchbaren Ergebnisse erzielen; offenbar waren die Kinder nicht imstande, die Normallänge 10—15 Sekunden lang im Gedächtnis festzuhalten. In einer zweiten Klasse von Versuchen bestanden die Beobachtungsobjekte in Winkelgröfsen, und es zeigte sich, dafs das 4jährige Mädchen einen Unterschied von $^{3}/_{40}$ zu erkennen vermochte. Die Resultate beider Versuchsklassen unterschieden sich nur unbedeutend von denen, welche sich aus Versuchen ergaben, die unter denselben Bedingungen mit Erwachsenen

angestellt worden waren. BINET[1] schlieſst hieraus, daſs die intellektuelle Entwicklung mit den niederen Funktionen beginnt, und daſs diese schon einen hohen Grad der Vollkommenheit erreicht, ja ihre Entwicklung fast beendet haben können zu einer Zeit, wo die höheren Funktionen noch in den ersten Anfängen liegen.

Da BINET bei dieser Untersuchung nur zwei Kinder, und zwar gleichen Geschlechts und beide dem vorschulpflichtigen Alter angehörig, verwandte und sich nur stetig ausgefüllter Distanzen als Beobachtungsobjekte bediente, möge es nicht überflüssig erscheinen, in eine erneute Untersuchung des in Rede stehenden Problems einzutreten.

Bei der Beurteilung einer Gröſse bzw. Entfernung durch das Augenmaſs kann ein Zweifaches verlangt werden:

1. Eine gegebene Raumgröſse zu erkennen oder zu schätzen,
2. zwei oder mehr gegebene Gröſsen miteinander zu vergleichen.

v. KRIES bezeichnet in seinen „Beiträgen zur Lehre vom Augenmaſs“[2] den ersten Fall als Erkennung, den zweiten als Vergleichung.

Vorliegende Untersuchung erstreckt sich nur auf die Vergleichung gleichzeitiger oder unmittelbar nacheinander gegebener Eindrücke.

Von der von BINET und HENRI angewandten Methode des Nachzeichnens der Normaldistanz sehe ich bei meinen Versuchen ab, weil dadurch der psychologische Vorgang kompliziert, insbesondere die Aufmerksamkeit geteilt wird und an die Handfertigkeit der Versuchspersonen Anforderungen gestellt werden, denen sie zum Teil nicht gewachsen sein dürften.

Unter Anwendung der psychophysischen Methode der konstanten Unterschiede — wie G. E. MÜLLER die Methode der richtigen und falschen Fälle kürzer bezeichnet — erstreckt sich die Untersuchung auf die drei Dimensionen, welche den Raum charakterisieren: Länge, Höhe und Tiefe. In den Flächendimensionen werden die Versuche sowohl unter normalen als auch unter täuschenden Umständen angestellt.

---

[1] a. a. O. S. 75.

[2] *Beiträge zur Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane.* HERMANN v. HELMHOLTZ als Festgruſs zu seinem 70. Geburtstage dargebracht. 1891.

Die Untersuchung besteht also aus drei Hauptteilen:

I. Versuche in den Flächendimensionen unter normalen Umständen.

II. Versuche in den Flächendimensionen unter täuschenden Umständen.

III. Versuche in der Tiefendimension.

I. Versuche in den Flächendimensionen unter normalen Umständen.

A. Beschreibung der angestellten Versuche.

a) Beobachtungsobjekte.

Das jugendliche Alter der Versuchspersonen gebot die Anwendung der einfachsten Bedingungen, die der Genauigkeit des Augenmaſses am günstigsten sind. So hatten bei den Flächendimensionen Normal- und Vergleichsdistanz dieselbe Richtung; es wurden wagerechte mit wagerechten und senkrechte mit senkrechten, aber nicht wagerechte mit senkrechten — und umgekehrt — verglichen. Die linearen Distanzen wurden dargestellt entweder durch den Abstand zweier durch einen leeren Zwischenraum getrennter Punkte

● ●

— ich nenne sie in diesem Falle Punktdistanzen — oder durch den Abstand zweier senkrechter Striche:

| |

— ich bezeichne diese als Strichdistanzen — oder endlich in Form gerader Linien (stetig ausgefüllter Distanzen):

———

Auch in dieser Beziehung wurden nur gleichartige miteinander verglichen, d. h. Punktdistanzen mit Punktdistanzen, Strichdistanzen mit Strichdistanzen und gerade Linien mit geraden Linien.

Die zu beurteilenden Entfernungen waren auf weiſses Papier von 18 cm Länge und 10 cm Höhe gezeichnet. Die Normaldistanz betrug in jedem Falle 30 mm. Die Vergleichsdistanz

änderte sich in den Grenzen von 27 bis 33 mm in Abstufungen von je 0,5 mm, so dafs 13 verschiedene Vergleichsdistanzen dargeboten werden konnten. Die Begrenzung der Punktdistanzen waren Punkte von $2^1/_2$ mm Durchmesser; die senkrechten Grenzlinien der Strichdistanzen waren 1 mm breit und 20 mm hoch. Auf den Blättern, welche der simultanen Darbietung dienten, waren die beiden Distanzen durch drei Punkte resp. Striche gegeben, deren mittlerer beiden zugleich angehörte; auf den Blättern zur sukzessiven Vergleichung befand sich natürlich nur eine Distanz.

Die für die Linienvergleichung verwandten Geraden waren 1 mm breit und hatten dieselben Längenausdehnungen wie die soeben beschriebenen leeren Distanzen. Um einen stufenmäfsigen Fortschritt vom Leichten zum Schweren zu erhalten, hatten Normal- und Vergleichslinie verschiedene Lagen zueinander. Bei simultaner Darbietung lagen sie zunächst parallel, durch einen Zwischenraum von 10 mm getrennt, und zwar so, dafs sie das eine Mal die Längendifferenz auf einer Seite trugen:

das andere Mal die Differenz auf beide Seiten verteilt war:

sodann aneinandergrenzend, die eine als Fortsetzung der anderen, durch einen kurzen senkrechten Strich davon getrennt:



Durch eine Drehung der Blätter um 90° wurden sie auch für die Untersuchung in der Höhendimension brauchbar gemacht.

Die Versuchsblätter wurden in der lithographischen Anstalt und Steindruckerei für geographische, militärische und mathematische Wissenschaften von Bogdan Gisevius, Berlin W., Linkstrafse 29, mit grofser Sorgfalt hergestellt; die schwarze Färbung der Punkte und Linien war durchweg gleichmäfsig und ihre Begrenzung scharf markiert.

Bei den 3—5 jährigen Versuchspersonen kamen auch Stahlstäbe von 6 mm Durchmesser als Beobachtungsobjekte zur Verwendung. Der Normalstab hatte eine Länge von 20 cm; die

Vergleichsstäbe variierten von 17—23 cm mit einer Stufendifferenz von 0,5 cm.

b) Versuchspersonen.

Um Anhaltspunkte für die Auswahl der Versuchspersonen zu erlangen, wurden je zwei Mädchen aus den Altersstufen von 4—14 Jahren Punktdistanzen zur Vergleichung vorgelegt. Dabei stellte sich heraus, dafs zwischen den einzelnen Altersstufen ein wesentlicher Unterschied nicht bestand; deshalb wurden für die weiteren, umfassenderen Versuche nur sechsjährige und vierzehnjährige Knaben und Mädchen aus zwei im Nordwesten Berlins gelegenen Gemeindeschulen — von jeder Gruppe 15 — ausgewählt. Die vierzehnjährigen gehörten zum gröfsten Teile der von ca. 40 Kindern besuchten I. Klasse an; die sechsjährigen standen im ersten Semester der VIII. Klasse und wurden bei jedem Geschlecht aus ca. 50 Kindern ausgewählt. Bei der Auswahl kam es in erster Linie darauf an, dafs die betreffenden Kinder in der Nähe des Schulhauses wohnten, die nötige freie Zeit zur Verfügung hatten und von ihren Eltern die Erlaubnis erhielten, an den Versuchen teilzunehmen. Es wurden nicht etwa die intelligentesten ausgesucht, sondern es wurde absichtlich diesen zufälligen Faktoren die Entscheidung überlassen. Man kann so annehmen, dafs bei einer gleichen Anzahl von Kindern dieses Alters aus anderen städtischen Volksschulen, die ebenso zufällig herausgegriffen wären, auch ähnliche Resultate aufgetreten wären. Die Versuchspersonen wurden vermittels der nach SNELLENschem Prinzip entworfenen Probebuchstaben und -figuren auf ihre Sehschärfe untersucht und normal befunden.

Um ungefähr festzustellen, von welchem Alter an die Kinder imstande sind, Raumgröfsen zu beurteilen, wurden die Versuche auch mit 30 vorschulpflichtigen Knaben und Mädchen, die einen Kindergarten des Berliner Fröbelvereins besuchten, angestellt.

c) Äufsere Versuchsordnung.

Die Versuche fanden an schulfreien Nachmittagen in der Zeit von Ostern 1902 bis 1903 in den gut beleuchteten Klassenzimmern einer Berliner Gemeindeschule statt. Um Bewegungen des Kopfes zu verhindern und die Augen in einer bestimmten Entfernung zu halten, legten die Kinder das Kinn auf eine an der Tischplatte befestigte Stütze. Bei den Kleinen mufste oft

von der Benutzung der Kinnstütze abgesehen werden, da sie bei der bestehenden Entfernung der Sitzfläche von der Tischfläche der Subsellien eine bequeme Kopfhaltung verhinderte. Natürlich ist nicht daran zu denken, daſs die vorgeschriebene Haltung von allen Kindern so streng beibehalten wurde wie von Erwachsenen. Um Ruhepausen zu gewähren, wurden die 195 Urteile jeder Versuchsabteilung (vgl. S. 9) in drei Runden à 65 Urteilen vollzogen. Es lagen also vor den Versuchspersonen mit der leeren Rückseite nach oben 65 übereinander geschichtete Versuchsblätter, die jede Vergleichsdistanz 5 mal enthielten und so geordnet waren, daſs event. Kontrastwirkungen verhindert oder ausgeglichen wurden. Die Beobachter wendeten die Blätter der Reihe nach um und beurteilten die vorher bestimmte (rechte oder linke, obere oder untere) Distanz. Eine Mitschülerin notierte die Urteile, kontrollierte zugleich die Nummern der Versuchsblätter und vermerkte auch die Zeit, wann die Versuchsrunde begann und endete. Nach jeder Runde fand eine entsprechende Pause statt. War eine Versuchsabteilung erledigt, so wurden die Versuchsblätter um 180° gedreht, und dadurch den variablen Distanzen die entgegengesetzte Raumlage gegeben.

Etwas schwieriger gestaltete sich die Handhabung bei sukzessiver Darbietung, da hier zum Ausgleiche des konstanten Fehlers der Zeitlage die Normaldistanz das eine Mal vor, das andere Mal nach der variablen Distanz zu geben war. Um Verwechslungen vorzubeugen, war die Normaldistanz dadurch besonders kenntlich gemacht, daſs sie mit stärkerem Papier unterklebt war. Die Kinder nahmen dieselbe in die linke Hand und wendeten mit der rechten die zu beurteilenden Blätter um, bei weniger geschickten zeigten Gehilfen die Grunddistanz vor, und die Beobachter wendeten nur die Vergleichsblätter. Bei den 6 jährigen Kindern wurde auch das Umdrehen der Vorlagen von älteren Schülern oder Schülerinnen ausgeführt, und bei den vorschulpflichtigen fielen alle diese Handgriffe dem Versuchsleiter zu.

Anfänglich hatte ich versucht, eine gröſsere Anzahl von Versuchspersonen gleichzeitig nach Kommando arbeiten zu lassen; doch muſste ich hiervon bald Abstand nehmen, da die Zeit, welche die Bildung des Urteils erforderte, bei den Beobachtern sehr verschieden war und die Aufmerksamkeit der schneller arbeitenden bei diesem Verfahren zu leicht abgelenkt wurde. Ich zog es deshalb vor, mir zunächst Helfer heranzubilden und

die Versuchsreihen in der oben angedeuteten Weise zu erledigen.

Die tägliche Arbeitszeit betrug gewöhnlich 1 Stunde. Individuell sehr verschieden war die Zeit, welche die Erledigung einer Versuchsrunde (65 Urteile) erforderte; sie schwankte zwischen 2—10 Minuten.

Bei der Leitung der sehr zeitraubenden Versuche — waren doch im Verlaufe der Arbeit weit über 200 000 erforderlich — wurde ich in dankenswerter Weise von meiner verehrten Kollegin, der städtischen Lehrerin Fräulein Anna Selle, unterstützt. Ihrer Geduld und ihrem pädagogischen Geschick habe ich es in erster Linie zu danken, dafs es möglich wurde, auch mit den vorschulpflichtigen Kindern die Versuche anzustellen und durchzuführen. Es ist mir eine angenehme Pflicht, ihr auch an dieser Stelle für die wertvolle Unterstützung meinen Dank auszudrücken.

d) Urteilsausdrücke.

Als Urteilsausdrücke wurden den Versuchspersonen die Bezeichnungen: „kleiner, gleich und gröfser“ zur Verfügung gestellt. So vorteilhaft und wünschenswert es für die Ergebnisse der Untersuchung auch gewesen wäre, diese Reihe durch Einfügung der Bezeichnungen: „deutlich kleiner“, „deutlich gröfser“ und „unentschieden“ zu vermehren, so gebot doch das Alter der Versuchspersonen, hiervon abzusehen; macht es doch schon Erwachsenen grofse Mühe, die gesamte Reihe der Urteilsausdrücke zu übersehen, zu beherrschen und konsequent anzuwenden. Bei Vorversuchen, die an der grofsen Schultafel angestellt wurden, um festzustellen, ob die 6 jährigen sich auch der Bedeutung der Bezeichnungen „kleiner, gröfser und gleich“ bewufst wären, zeigte es sich, dafs bei den Punktdistanzen sich etliche lieber der Ausdrücke: „näher heran“ und „weiter ab“ bedienten.

e) Kurze Übersicht über die in den Flächendimensionen angestellten Versuchsreihen.

Es ist bekannt, dafs Punktdistanzen schwerer zu beurteilen sind als gerade Linien. Um zu erfahren, ob die 6 jährigen Kinder auch schon imstande sind, das Schwerere zu leisten, wurde mit der Vergleichung von Punktdistanzen begonnen, und erst dann, wenn sich Unfähigkeit oder grofse Mangelhaftigkeit in ihrer Beurteilung zeigte, gerade Linien in Anwendung ge-

bracht. Simultane und sukzessive Darbietung wurden in gleichem Mafse berücksichtigt.

Den 6- und 14jährigen Knaben und Mädchen wurden Punkt- und Strichdistanzen sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Lage vorgelegt, so dafs sich im ganzen folgende 8 Versuchsreihen ergaben:

A. Simultane Darbietung:
- a) Punktdistanzen:
  - α) horizontal: I. Versuchsreihe
  - β) vertikal: II. „
- b) Strichdistanzen:
  - α) horizontal: III. „
  - β) vertikal: IV. „

B. Sukzessive Darbietung:
- a) Punktdistanzen:
  - α) horizontal: V. „
  - β) vertikal: VI. „
- b) Strichdistanzen:
  - α) horizontal: VII. „
  - β) vertikal: VIII. „

Jede Versuchsreihe gliederte sich in zwei Abteilungen, die sich dadurch ergaben, dafs, um den konstanten Fehler der Raum- und Zeitlage zu eliminieren, bei der simultanen Darbietung der horizontalen Punkt- und Strichdistanzen die zu beurteilende variable Distanz zuerst rechts, dann links, bei den vertikalen zuerst oben, dann unten lag, und bei der sukzessiven Darbietung der horizontalen und vertikalen Distanzen die variable einmal zuzweit und dann zuerst geboten wurde. In jeder Versuchsabteilung kamen 13 Vergleichsdistanzen zur Anwendung: — 3, — 2,5, — 2, — 1,5, — 1, — 0,5, 0, + 0,5 + 1, + 1,5, + 2, + 2,5, + 3 mm, und über jede wurden 15 Urteile abgegeben, so dafs auf jede Vergleichsdistanz 30 Urteile entfielen. Dies ist also die Gesamtzahl, auf welche jede der in den Tabellen I—VIII stehenden Zahlen zu beziehen ist.

Die Ergebnisse dieser Versuchsreihen, die in der angegebenen Ordnung zeitlich aufeinander folgten, sind in den Tabellen I—VIII dargestellt.

Von den 15 für diese Versuche ausgewählten 6jährigen Mädchen waren nur 8 (Tab. I M. VI a—h) imstande, die vorgelegten Punktdistanzen sofort zu beurteilen, während 7 unter

ihnen (M. VI i—p) bei keiner der benutzten Differenzen mindestens 67% richtiger Urteile lieferten, die richtigen Urteile auch nicht einmal von Differenz ∓ 0,5 bis ∓ 3 mm zunahmen. Ich hatte den Eindruck, dafs ihnen der Begriff der Entfernung zweier Punkte voneinander nicht klar war. Dieser letzten Gruppe wurden nun Linien in der oben (S. 5) angegebenen Anordnung zur Vergleichung vorgelegt. Es ergaben sich dabei folgende Versuchsreihen:

- I. Simultane Darbietung:
  - A. Parallele Linien nebeneinander:
    - a) Differenz auf einer Seite:
      - α) horizontal: I. Versuchsreihe
      - β) vertikal: II. „
    - b) Differenz auf beiden Seiten:
      - α) horizontal: III. Versuchsreihe
      - β) vertikal: IV. „
  - B. Linien hintereinander:
    - a) horizontal: V. „
    - b) vertikal: VI. „
- II. Sukzessive Darbietung:
    - a) horizontal: VII. „
    - b) vertikal: VIII. „

Auch hier bestand jede Versuchsreihe in Rücksicht auf die konstanten Raum- resp. Zeitfehler aus 2 Abteilungen mit 13 verschiedenen Distanzen, von denen jede 15 mal beurteilt wurde, so dafs wiederum auf jede Vergleichsdistanz im ganzen 30 Urteile entfielen.

Die Ergebnisse dieser acht Reihen enthält Tabelle IX.

Schliefslich wurden den Versuchspersonen nach Erledigung dieser Versuchsreihen noch einmal die horizontalen Punktdistanzen zur Beurteilung vorgelegt.

Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe sind Tabelle IX angefügt.

Von 3—5 jährigen Kindern wurden nur einige jeder Altersstufe auf die Genauigkeit des Augenmafses durch umfassendere Versuchsreihen geprüft: Zwei 5-, drei 4- und drei 3 jährige. Sie beurteilten gleichzeitig und nacheinander dargebotene wagerechte Punktdistanzen oder, wenn sie hierzu nicht imstande waren, wagerechte parallele Linien, bei denen die Längendifferenz auf einer Seite dargestellt war, wagerechte aneinandergrenzende

Linien und nacheinander dargebotene wagerechte Linien. Jede Differenz wurde auch hier 30 mal beurteilt.

Die Resultate enthält Tabelle X.

Bei den meisten begnügte ich mich mit weniger zahlreichen Versuchen, da es mir hier nur darauf ankam, zu ermitteln, ob Kinder in diesem Alter überhaupt imstande sind, Raumgröfsen zu vergleichen, und von welchem Einflufs hierbei die verschiedenen Arten der Vergleichsobjekte sind. Es wurden ihnen zunächst immer Punktdistanzen vorgelegt, jede Differenz 5 mal; zeigte sich, dafs sie hier die Längenunterschiede nicht erkennen konnten, wurden Linien geboten, und konnten sie auch diese nicht beurteilen, kamen die Stahlstäbe simultan zur Anwendung. Nach den Versuchsergebnissen lassen sich die vorschulpflichtigen 3—5 jährigen Kinder in 4 Gruppen einordnen:

Zur ersten gehören diejenigen, welche Punktdistanzen,
zur zweiten die, welche keine Punktdistanzen, aber Linien,
zur dritten die, welche keine Punktdistanzen und Linien, aber Stahlstäbe,
zur vierten diejenigen, welche weder Punktdistanzen, noch Linien, noch Stäbe beurteilen können.

Die Zahlen der diesen verschiedenen Gruppen angehörenden 3-, 4- und 5 jährigen Versuchspersonen sind aus Tabelle XI ersichtlich.

B. Tabellen.

Über die Einrichtung der Tabellen ist folgendes zu bemerken:

Rechts und links von einer senkrechten Mittellinie sind in der ersten horizontalen Reihe die Stufenunterschiede: 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5 und 3 mm verzeichnet, links die Minus- und rechts die Plusdifferenzen. In der ersten Vertikalkolumne stehen als Ersatz für die Namen der Versuchspersonen die lateinischen Buchstaben a—p; das Alter ist durch die römischen Ziffern XIV und VI und das Geschlecht durch die Buchstaben K. (Knaben) und M. (Mädchen) bezeichnet. Die eingetragenen Zahlen geben an, wieviel Prozent richtiger Urteile (abgerundet) auf die betreffende Differenz entfielen. Die Unterschiedsschwelle wurde bei der Differenz angenommen, bei der sich zuerst mindestens 67 % richtiger Fälle zeigten. Nach G. E. Müller genügen zwar zur Festsetzung der Unterschiedsschwelle 50 % richtiger Fälle;

indessen mufs hier vorausgesetzt werden, dafs genügend zahlreiche Gleichheitsurteile vorkommen. Da nun aber bei meinen Versuchspersonen zum Teil aufserordentlich selten Gleichheitsurteile auftraten, konnte die Schwelle nicht bei 50 % richtiger Fälle angenommen werden; um aber trotzdem ein Mafs für die Unterscheidungsfähigkeit zu haben, mochte es auch immerhin absolut genommen etwas zu hoch greifen, wurde die Prozentzahl 67 der Schwellenbestimmung zugrunde gelegt.[1] Diese Zahlen sind in den Tabellen fett gedruckt. Die kurzen senkrechten Striche zeigen die kleinste Differenz an, auf welche 90—100 % richtiger Urteile kamen. Bei denjenigen Versuchspersonen, welche diese hohe Zahl richtiger Urteile nicht erreichten, ist in die Rubrik der höchsten Differenzen die auf diese entfallende Zahl richtiger Urteile eingetragen. In der letzten Vertikalkolumne (G.-U. überschrieben), sind in Prozenten die Zahlen der Urteile „gleich" eingetragen, welche innerhalb der Totalschwelle (untere und obere Unterschiedsschwelle zusammengefafst) von der betreffenden Versuchsperson abgegeben wurden, also z. B. bei dem 14 jährigen Knaben n der Tabelle I innerhalb der Zone von — 1 bis + 1,5 mm, bei dem Knaben o in der Zone — 0,5 bis + 0,5.

Demnach bedeutet die erste Reihe auf Tabelle I: Bei dem 14 jährigen Knaben a ergaben sich als untere und obere Unterschiedsschwelle — 1 und + 0,5 mm; auf die Differenzen — 1 und + 1,5 entfielen 90 — 100 % richtiger Urteile; innerhalb der Totalschwelle, also zwischen — 1 und + 0,5 mm, wurde unter 100 Fällen 9 mal das Urteil „gleich" abgegeben.

Die Tabellen I—X sind aus Grundtabellen gewonnen, deren Einrichtung folgendes Muster, das nach dem Vorangehenden ohne weiteres verständlich ist, veranschaulichen möge. Der unten angefügte Durchschnitt der verschiedenen Urteile bei jeder Vergleichsdistanz, läfst deutlich das Wachsen der > Urteile und Abnehmen der < Urteile von 27 mm zu 33 mm und die Steigerung der = Urteile von beiden Seiten nach der 0 Differenz (30 mm) zu erkennen, eine Regelmäfsigkeit, welche für die Brauchbarkeit der Tabellen sprechen dürfte.

---

[1] Ein durchgeführter Versuch, die Gleichheitsurteile überall, wo sie vorkommen, halb den richtigen, halb den falschen zuzuzählen, lehrte übrigens, dafs die Ergebnisse im allgemeinen sich nicht verändern. Eine Ausnahme s. u. bei der Diskussion der Tabellen.

6. Versuchsreihe: **Sukzessive Darbietung senkrechter Punktdistanzen.**

Normaldistanz: 30 mm.

Vergleichsdistanz:	mm 27			27,5			28			28,5			29			29,5		
Urteile:	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>
K. XIV a	100			100			100			93		7	93		7	67		33
b	94	3	3	97	3		90	10		90	7	3	80	17	3	67	10	23
c	100			90		10	93		7	83		17	67		33	57		43
d	97		3	87		13	80		20	77		23	53		47	50	3	47
e	93		7	77		23	97		3	80		20	87		13	57		43
f	90		10	100			83		17	80		20	87		13	77		23
g	100			83	17		73	27		67	33		50	50		27	73	
h	90	7	3	80	13	7	63	27	10	60	37	3	73	23	4	43	33	24
i	97		3	93		7	83	10	7	97	3		80	3	17	63		37
k	100			97		3	83		17	83	3	14	77	3	20	53		47
l	100			97		3	97		3	80		20	77		23	50		50
m	100			93		7	97		3	83		17	80		20	63		37
n	97		3	97	3		97		3	93		7	90	3	7	73		27
o	100			93		7	93		7	73		27	67		33	33		67
p	100			90		10	97		3	90		10	80		20	87		13
Durchschnitt:	97	1	2	92	2	6	88	5	7	82	6	12	76	7	17	58	8	34

Vergleichsdistanz:	30			30,5			31			31,5			32			32,5			33		
Urteile:	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>
K. XIV a	73		27	47		53	27		73	20		80	23		77	3		97			100
b	60	13	27	43	20	37	53	24	23	13	17	70	3	10	87	6	7	87			100
c	47		53	43		57	23		77	10		90	7		93			100			100
d	47		53	23		77	13	4	83	3		97	7		93			100			100
e	53		47	50		50	13		87	23		77	7		93	7		93			100
f	53		47	40		60	3		97	7		93	10		90	10		90	7		93
g	20	57	23	14	63	23	3	54	43		50	50		20	80		3	97		3	97
h	33	43	24	23	34	43	23	44	33	17	23	60	3	30	67	10	3	87	7	3	90
i	53		47	20	7	73	10		90	7		93			100			100			100
k	60	3	37	24	3	73	20		80	13		87	3		97	3		97			100
l	43		57	23		77	10		90	3		97	3		97			100	3		97
m	40		60	23		77	7		93	10		90	3		97			100			100
n	40	3	57	23	10	67	7		93	7		93	7		93			100			100
o	20		80	10		90			100	3		97			100			100			100
p	57		43	43		57	33		67	27		73	17		83	20		80	3		97
Durchschnitt:	47	8	45	30	9	61	16	9	75	11	6	83	6	4	90	4	1	95	1	1	98

Tabelle I. Horizontale Punktdistanzen. Simultane Darbietung.
Normaldistanz: 30 mm. Beide Augen frei bewegt.

	− 3	− 2,5	− 2	− 1,5	− 1	− 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
K. XIV a					90	60	73						9
b					70	63	30		80				42
c				67		33	40		70				53
d						67	53	67					9
e	87			77		33	90						27
f						77	37	73					9
g	87	83				13	20				67	83	66
h			67			30	57		73				44
i				73		37	67						26
k						73	43		90				12
l					67	63	63	80					12
m					70	60	57	83					27
n					77	33	53		83				38
o						70	67						20
p					67	43	63	83					26
K. VI a					83	57	100						0
b				73		47	73						0
c					70	57	50	87					0
d						80	63	87					0
e			97			33	53		90				50
f						73	57		87				0
g						77	53	90					0
h					70	47	77						0
i						73	67						0
k	80	80				37	80					77	1
l						70	67						0
m						70	67						0
n					67	63	83						2
o				83		50	77						1
p					87	50	73						0

	− 3	− 2,5	− 2	− 1,5	− 1	− 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
M. XIV a						87	90						37
b						88	90						50
c						67	73						0
d				77		53	67						39
e						87	63		87				9
f					70	53	57		87				4
g						83	43	73					5
h			87			43	63	70					43
i	83			67		53	33	73					36
k				90		17	40		97				59
l			83			40	50	67					30
m				67		47	53			80			19
n			93			7	73						30
o				73		30	40		90				61
p			93			20	40		73				63
M. VI a	87					67	40			77		83	8
b						67	57		83				3
c					70	57	57	73					8
d					83	63	50		83				19
e	80			70		60	77						0
f			73			37	90						8
g				70		37	67						11
h			77			23	87						18
i													
k													
l													
m													
n													
o													
p													

Tabelle II. Vertikale Punktdistanzen. Simultane Darbietung.
Normaldistanz: 30 mm.

	3	2,5	2	1,5	1	− 0,5	+ 0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
K. XIV a						87	70						0
b				83		40	77						27
c						73	50	73					19
d						80	43			83			4
e					83	43	67						7
f						77	53	73					0
g			67			17	50		90				57
h	73					23	43			67		83	47
i					73	50	80						15
k						73	60	73					0
l				90		33	80						19
m					73	57	87						0
n					73	60	67						17
o						83	70						0
p					80	63	83						6
K. VI a				80		40	87						0
b					73	60	83						0
c						80	67						0
d						77	67						0
e						73	50	73					17
f					70	57	87						0
g					73	43	87						0
h						73	43	70					0
i					80	43	83						0
k					77	60	77						0
l						83	83						0
m						77	53	80					2
n				73		47	80						2
o					70	47	73						0
p					73	60	70						0

	3	2,5	2	1,5	1	− 0,5	+ 0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. XIV a						93	60	80					57
b						93	93						80
c						70	77						0
d			83			33	80						18
e						70	53		70				2
f					73	63	63	77					2
g						83	70						0
h			73			20	97						10
i	73		67			43	53	77				83	18
k					70	20	47		70				68
l				67		60	77						19
m		77				37	100						7
n			80			30	83						37
o	83	83				0	83						54
p	83	83				7	20		73				67
M. VI a					67	60	73						6
b	87				77	53	47			67		83	0
c			87			40	73						1
d					73	53	77						10
e				90		43	70						0
f	87					33	80						2
g					67	60	50			73		63	5
h	77		67			23	63		86				10
i													
k													
l													
m													
n													
o													
p													

Tabelle III. Horizontale Strichdistanzen. Simultane Darbietung.
Normaldistanz: 30 mm.

	− 3	− 2,5	− 2	− 1,5	− 1	− 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
K. XIV a				77		37	60	80					21
b					83	27	50	93					25
c						90	53	90					3
d						93	30		67				0
e					87	37	60	83					33
f						77	43		77				0
g				67		20	37		80				69
h	87		70			17	27			70			59
i					70	40	70						2
k					93	63	70						2
l					67	57	70						7
m					97	50	73						0
n						77	60	87					2
o					93	53	70						0
p					83	53	67						0
K. VI a					90	47	67						0
b						90	40	83					0
c					93	60	80						0
d					90	53	67						0
e					73	47	73						30
f					77	30	90						0
g					83	53	73						0
h						97	63	83					0
i					73	63	63	83					0
k					87	53	67						0
l					90	63	67						0
m						83	50	80					0
n					73	57	77						0
o						67	73						0
p					97	53	60	80					0

	− 3	− 2,5	− 2	− 1,5	− 1	− 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
M. XIV a					97	10	100						41
b						67	63	100					25
c					90	60	63	77					0
d					77	13	90						77
e					83	63	77						5
f						67	53	70					0
g						77	53	83					0
h					93	57	67						5
i					73	53	27		77			77	31
k					97	47	43	97					55
l				67		40	57	80					12
m					70	33	70						23
n			97			30	87						31
o					70	27	37	77					41
p	80		73			20	27		77				53
M. VI a	83		73			23	80						0
b	83				67	50	40	73				77	0
c					77	53	33		87				29
d						67	40	77					12
e					70	53	80						0
f			73			37	77						13
g						70	33				93		13
h			90			27	70						10
i													
k													
l													
m													
n													
o													
p													

Tabelle IV. Vertikale Strichdistanzen. Simultane Darbietung.
Normaldistanz: 30 mm.

	– 3	– 2,5	– 2	– 1,5	– 1	– 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
K. XIV a						87	20		73				0
b			100			27	100						27
c						80	40	67					0
d						93	20			67			0
e	60	67				0	53	80					54
f						80	73						0
g				80		20	60	73					50
h	80	87				13	33				80	87	32
i						87	40		87				0
k					73	60	67						0
l						87	60	93					0
m					87	53	73						0
n						80	80						0
o					87	53	47	67					7
p					73	47	73						7
K. VI a				73		33	80						0
b						77	37	80					0
c					93	50	70						0
d					87	63	53	67					0
e						80	73						0
f					80	40	87						2
g					87	63	70						0
h						67	70						0
i						73	50		83				0
k					73	57	67						0
l					73	40	87						0
m					73	63	67						0
n						73	60	80					0
o				73		50	70						1
p					77	60	67						0

	– 3	– 2,5	– 2	– 1,5	– 1	– 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
M. XIV a					100	53	100						25
b						67	53	80					20
c						67	77						0
d					83	7	93						85
e	83				67	57	43		73				0
f				67		40	73						0
g						73	67						0
h					70	37	90						7
i			87			50	47			97			18
k					97	60	63	80					34
l				67		57	63	86					14
m			70			17	93						15
n			80			17	60	97					38
o					83	43	57	80					11
p			80			30	50	80					41
M. VI a						87	37	73					0
b						70	27		70				0
c					67	53	53	67					8
d					70	30	63	90					14
e						77	43	67					7
f	60					20	70						8
g						73	40			90			2
h	83		70			30	53	70				87	15
i													
k													
l													
m													
n													
o													
p													

Tabelle V. Horizontale Punktdistanzen. Sukzessive Darbietung.
Normaldistanz: 30 mm.

	3	2,5	2	1,5	1	— 0,5	+ 0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
K. XIV a						90	40			83			0
b					73	57	63	77					26
c						77	43	70					0
d						87	40				87	77	2
e	57					50	57					57	0
f			77			33	83						0
g				73		43	13				78	70	51
h				67		43	23			67		80	61
i						87	40	77					12
k						73	47	70					0
l					73	53	67						0
m						78	60	87					0
n						70	63	70					7
o				77		43	100						0
p						73	70						7
K. VI a				67		23	87						0
b						70	37	77					0
c						67	70						0
d					80	60	57	87					0
e						87	77						0
f			70			53	77						0
g					80	60	93						0
h					77	63	80						0
i						83	47	70					0
k						67	67						0
l						80	77						0
m						73	63	90					0
n				70		60	78						0
o				77		57	93						0
p					78	48	98						0

	3	2,5	2	1,5	1	— 0,5	+ 0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. XIV a					90	30	90						38
b						67	87						4
c						97	37	80					2
d					83	47	100						46
e						78	43	67				83	2
f						77	40			80		83	10
g						97	53	70					0
h						78	78						17
i					77	53	27			70		77	27
k					93	63	23	67					47
l	83				70	57	57	78				87	12
m			77			37	60	67					21
n	78					23	67					87	42
o						67	30			67		87	25
p			90			43	23			78			47
M. VI a	60					30	78						0
b						90	23					50	0
c	60					37	78						0
d				80		23	80						20
e						67	50			83			0
f				77		47	80						1
g	83					80	40	78					2
h						87	23					53	1
i													
k													
l													
m													
n													
o													
p													

Tabelle VI. Vertikale Punktdistanzen. Sukzessive Darbietung.
Normaldistanz: 30 mm.

	− 3	− 2,5	− 2	− 1,5	− 1	− 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
K. XIV a						67	53	73					0
b						67	37		70				19
c					67	57	57	77					0
d				77		50	77						1
e					87	57	50	87					0
f						77	60	97					0
g				67		27	23			80			58
h					73	43	43			67			35
i					80	63	78						0
k					77	53	73						2
l					77	50	77						0
m					80	63	77						0
n						73	67						3
o					67	33	90						0
p						87	57						0
K. VI a						87	50	73					0
b						80	53	87					0
c						73	77						0
d						73	63	93					0
e						77	63	87					0
f						80	53	87					0
g			80			47	80						0
h						83	47		70				0
i						73	77						0
k						80	30	87					0
l				73		43	87						0
m						93	50	80					0
n				90		60	70						0
o					67	60	63	67					0
p						87	60	87					0

	− 3	− 2,5	− 2	− 1,5	− 1	− 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
M. XIV a					97	3	87						48
b						67	43	70					2
c						90	73						0
d						70	83						53
e				70		50	67						21
f					77	57	67						8
g					70	60	53	87					0
h			73			37	90						7
i			77			53	50		67				19
k				90		37	57	73					37
l			80			40	57	80					11
m	80					43	60	83					15
n	77		70			27	57		77			83	38
o				67		23	80						17
p		73				7	47			67		83	58
M. VI a	80		80			60	67					87	0
b						70	40				80	80	0
c			87			30	77						21
d		77				20	67						10
e						67	23			67			0
f						67	67					80	0
g	87			67		33	43				77	77	21
h						83	23					70	1
i													
k													
l													
m													
n													
o													
p													

Tabelle VII. Horizontale Strichdistanzen. Sukzessive Darbietung.
Normaldistanz: 30 mm.

	3	2,5	2	1,5	1	— 0,5	+ 0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
K. XIV a						83	63	83					0
b						77	43		80				28
c						80	67						3
d						73	57	73					0
e						73	53	73					0
f				80		50	67						0
g		93				40	37			83			51
h			80			53	43		77			77	30
i					70	53	77						2
k						77	73						0
l						77	73						0
m						67	90						0
n						90	83						3
o				73		43	93						0
p						93	63	80					0
K. VI a				77		53	83						0
b						80	83						0
c						80	37	67					0
d						83	47	67					0
e						73	73						0
f					73	60	73						0
g			77			40	90						0
h						83	77						0
i						77	60	83					0
k						90	47		87				0
l					73	60	97						0
m						83	67						0
n						67	73						4
o					87	47	87						0
p						73	93						0

	3	2,5	2	1,5	1	— 0,5	+ 0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. XIV a					93	0	100						53
b						70	77						3
c						97	53	87					0
d					83	50	93						64
e				67		37	37		90				34
f				67		37	57	70					25
g						97	70						0
h					67	37	83						7
i					70	50	23				73		28
k					90	60	50	77					48
l				70		40	70						20
m			80			3	87						37
n	80	77				7	40		73				50
o					70	57	47	77					4
p					70	40	37		73				53
M. VI a	80		70			33	67						0
b	83			73		43	30				83	67	0
c	80	67				43	63		80			83	2
d	80		73			30	67						8
e	—			77		63	63		73				11
f	77	77				27	97						0
g					67	60	27				87	80	24
h	73				70	63	23					77	0
i													
k													
l													
m													
n													
o													
p													

Tabelle VIII. Vertikale Strichdistanzen. Sukzessive Darbietung.
Normaldistanz: 30 mm.

	3	2,5	2	1,5	1	— 0,5	+ 0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
K. XIV a						87	70						0
b						67	67						0
c						83	80						0
d						70	70						0
e					70	63	83						0
f				78		50	83						0
g		100				33	57		78				51
h						100	17				78	80	1
i				83		63	78						0
k					70	50	78						8
l				90		50	80						0
m						67	97						0
n						67	87						4
o					77	63	77						0
p						98	60	67					0
K. VI a				78		20	80						0
b						77	40	67					0
c						97	27		77				0
d						78	53	83					0
e						87	57	83					0
f						90	67						0
g					80	57	80						0
h						78	43	77					0
i						90	57	70					0
k						88	27	67					0
l					80	63	77						0
m						77	80						0
n						77	80						0
o				87		60	90						0
p						80	67						0

	3	2,5	2	1,5	1	— 0,5	+ 0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. XIV a					97	7	97						48
b					78	60	77						0
c						97	53	83					0
d				100		43	90						58
e						67	20			77			25
f					70	50	43		70				20
g						70	70						0
h			83			27	93						1
i	83				83	43	33				87	80	14
k						70	67						20
l						77	63	70					10
m	83	67				33	78					83	21
n	60					17	63		77			73	34
o			87			17	98						12
p			87			40	23					53	53
M. VI a						77	27		67			78	0
b	83		70			60	50					67	0
c	53					27	80					70	2
d	87			80		53	60	87					2
e						80	30				67	83	18
f					78	57	70						2
g					70	50	50			80			17
h	87				77	63	30			70		70	0
i													
k													
l													
m													
n													
o													
p													

Tabelle IX. I. Simultane Darbietung von Linien.

A. Parallele Linien.

a) Differenz auf einer Seite

α) horizontal

	3	2,5	2	1,5	1	— 0,5	+ 0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. VI i					77	43	80						18
k						93	87						0
l					93	63	93						43
m						93	80						7
n					87	40	50	73					58
o						77	93						4
p					100	37	50	87					62

β) vertikal

	3	2,5	2	1,5	1	— 0,5	+ 0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. VI i						67	83						0
k				93		30	83						55
l						70	97						40
m						97	97						18
n					87	60	47		93				39
o						80	93						8
p					100	43	57	93					63

b) Differenz auf beiden Seiten

α) horizontal

	3	2,5	2	1,5	1	— 0,5	+ 0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. VI i					77	60	93						33
k						93	77						10
l					73	50	60	80					36
m						77	87						0
n				90		30	50		90				43
o					87	63	73						12
p					90	57	17		90				63

β) vertikal

	3	2,5	2	1,5	1	— 0,5	+ 0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. VI i					90	53	80						17
k					67	27	17			97			67
l					87	57	70						31
m						97	97						10
n					73	40	40		73			80	56
o						80	93						0
p						67	50	77					61

B. Aneinandergrenzende Linien.

α) horizontal

						—	+						
	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. VI i		|			70	50	73		|				5
k	77		77			40	33			67		80	89
l	|			80		50	87		|			12
m	|			80		50	77					|	27
n	50					33	50	77				80	26
o	77			83		63	53				100	|	1
p				|		80	53	80		|			12

β) vertikal

						—	+						
	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. VI i		|	77			47	77		|				0
k		|			78	63	63	78			|		0
l	83			78		53	63			77		87	13
m				|	80	53	83				|		0
n		|			70	40	90				|		4
o	|			87		60	63	70			|		20
p		|				67	70				|		10

II. Sukzessive Darbietung von Linien.

a) horizontal

						—	+						
	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. VI i			|		87	63	53		67			|	0
k			|	78		37	78			|			0
l			|	77		63	53	67				|	7
m	|				67	7	87		|				0
n	87			83		60	57	80				|	1
o	|					67	87			|			0
p			|			70	93	|					0

b) vertikal

						—	+						
	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. VI i			|	78		60	80			|			12
k		|			70	47	90	|					0
l			|			67	53	78				87	12
m		|			78	33	78			|			0
n			|			70	50					80	11
o		|				77	40					77	0
p	|				67	37	83			|			0

Horizontale Punktdistanzen. (Ergänzung zu Tab. I.)

Simultane Darbietung.

						—	+						
	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0,5	1	1,5	2	2,5	3	G.-U.
M. VI i	87		78			60	77					|	0
k	67	77				27	87		|				0
l			|		80	53	67				|		3
m			|		67	43	87		|				8
n	|					78	63	70		|			2
o	83			78		47	47		77			83	0
p	73	78				43	77			|			12

Tabelle X. 3—5jährige Kinder.

Wagerechte Punktdistanzen

gleichzeitig dargeboten

	− 3	− 2,5	− 2	− 1,5	− 1	− 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
K. V a			|	67		40	60	77		|			0
M. V a			|		83	50	83		|				0
K. IV a		|	80			57	50		83		|		0

nacheinander dargeboten

	− 3	− 2,5	− 2	− 1,5	− 1	− 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
K. V a			|			67	57			90 |			0
M. V a				|	67	63	53	73			|		0
K. IV a	|				67	50	77		|				0

Wagerechte parallele Linien Differenz auf einer Seite

	− 3	− 2,5	− 2	− 1,5	− 1	− 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
K. IV b			|		67	47	87	|					0
M.[1] IV a			|		70	63	78		|				0
K. III a				|	90	57	97 |						0
K. III b			|		78	50	63	70		|			0
M. III a				|	67	50	70		|				0

Aneinandergrenzende wagerechte Linien

	− 3	− 2,5	− 2	− 1,5	− 1	− 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
K. IV b	77		67			43	77				|		0
M.[1] IV a													
K. III a			|	78		57	60		67		|		0
K. III b		|		78		50	60	70				83	0
M. III a		|			77	47	78				|		0

Nacheinander dargebotene wagerechte Linien

	− 3	− 2,5	− 2	− 1,5	− 1	− 0,5	+ 0,5	+ 1	+ 1,5	+ 2	+ 2,5	+ 3	G.-U.
K. IV b		|				67	57	80				87	0
M.[1] IV a													
K. III a	|			70		23	87	|					0
K. III b	70			70		50	50					70	0
M. III a			|			70	43	77			|		0

[1] M. IV a konnte krankheitshalber an der 2. und 3. Versuchsreihe nicht teilnehmen.

Tabelle XI.
3—5jährige Kinder. Summarische Prüfung.

Bei simultaner Vergleichung vermochten zu beurteilen:	von 10 5jährigen Kindern	von 10 4jährigen Kindern	von 10 3jährigen Kindern
Punktdistanzen	7	5	0
Keine Punktdistanzen aber Linien	3	5	4
Keine Punktdistanzen und Linien, aber Stäbe			3
Weder Punktdistanzen noch Linien noch Stäbe			3

C. Ergebnisse.

1. Aus der Zusammenstellung in Tabelle XI ist zunächst ersichtlich, in welchem Lebensalter die Kinder im allgemeinen die Fähigkeit, Raumgröfsen zu beurteilen, erlangen dürften.

Von meinen zehn 3jährigen Versuchspersonen waren, wie aus der obigen Zusammenstellung hervorgeht, sieben imstande, die vorgelegten Linien und Stäbe der Gröfse nach miteinander zu vergleichen; auch Binets jüngste Versuchsperson stand im Alter von $2\frac{1}{2}$ Jahren. Demnach dürfte die Annahme berechtigt sein, dafs sich bei den Kindern in der Regel im 3. Lebensjahre die Fähigkeit einstellt, Raumgröfsen zu beurteilen.

2. Tabelle XI gibt auch Aufschlufs darüber, an welchen Objekten sich die Gröfsenurteile entwickeln.

Von den zehn 3jährigen Versuchspersonen vermochten sechs die Gröfsenunterschiede der Linien nicht anzugeben; unter diesen waren aber noch drei, welche die Gröfsenunterschiede bei Stäben auffassen konnten. Dabei wurden die Längendifferenzen stehender Stäbe besser erkannt als liegender.

Einige 4- und 5jährige Kinder konnten die dargebotenen Linien und Punktdistanzen erst beurteilen, nachdem mit ihnen zuvor einige Übungen mit Stäben, die liegend oder stehend nebeneinander gesetzt waren, angestellt worden waren. Auch die Beobachtung erscheint mir erwähnenswert, dafs die kleinen Kinder Punktdistanzen und Linien in phantasievoller Weise vergegenständlichen; sie sehen in ihnen z. B. Strafsen oder Bäume, die bald „länger", bald „kleiner" gewachsen sind. Am spätesten stellt sich die Auffassung der Punktdistanzen ein; noch

unter den fünfzehn 6jährigen Mädchen befanden sich sieben, welche dazu nicht imstande waren. Sie bemerkten nur die Punkte und vermochten die zwischen ihnen liegende leere Strecke nicht herauszuheben. Dafs aber diese Fähigkeit durch Übung in der Beurteilung von Linien schnell erworben wird, zeigt Tabelle IX, auf welche ich weiter unten zu sprechen komme.

Hieraus ist ersichtlich, dafs die Gröfsenbeurteilung sich zuerst an Gegenständen der gewöhnlichen Umgebung bildet und dann erst nach und nach sich auch auf blofse Schemata erstreckt.

3. Über die Genauigkeit des Augenmafses geben die Tabellen I—VIII Aufschlufs. Zur bequemen Übersicht gebe ich auf Grund dieser Tabellen in nachfolgender Zusammenstellung an, wieviele Beobachter bei den einzelnen Versuchsreihen auf jede der zwölf möglichen Totalschwellen: 1, 1,5, 2, 2,5 usf. bis 6 und mehr als 6 mm entfallen.

Totalschwelle		1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	mehr als 6
K. XIV	Sim. Punktdist. hor.	1	3	6	2	1	1			1			
(15)	„ „ vert.	2	8	2	1		1			1			
	„ Strichdist. hor.		8	4	1	1		1					
	„ „ vert.	2	5	3	3		1			1			
	Sukz. Punktdist. hor.	1	6	2	2	1	1	1					1
	„ „ vert.	1	8	4		1	1						
	„ Strichdist. hor.	5	5	3			1		1				
	„ „ vert.	6	4	3		1		1					
K. VI	Sim. Punktdist. hor.	3	6	3	1	1	1						
(15)	„ „ vert.	3	10	2									
	„ Strichdist. hor.	1	12	2									
	„ „ vert.	2	9	4									
	Sukz. Punktdist. hor.	4	6	4	1								
	„ „ vert.	2	8	4	1								
	„ Strichdist. hor.	6	6	2	1								
	„ „ vert.	4	8	3									
M. XIV	Sim. Punktdist. hor.	3	1	2	3	4	2						
(15)	„ „ vert.	4		3	4	3		1					
	„ Strichdist. hor.	1	7	3	3		1						
	„ „ vert.	3	3	3	3	2		1					
	Sukz. Punktdist. hor.	2	5	2	2	2	1	1					
	„ „ vert.	2	3	3	2	1	2	1	1				
	„ Strichdist. hor.	3	3	3	3	1	1	1					
	„ „ vert.	2	5		4	1	1						2

Totalschwelle	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	mehr als 6
M. VI Sim. Punktdist. hor.			4	4								
(8) „ „ vert.		2	1	1	2	2						
„ Strichdist. hor.		2	1	4	1							
„ „ vert.		2	3	1	1							1
Sukz. Punktdist. hor.		1	2	1								4
„ „ vert.	1			3	2	1	1					
„ Strichdist. hor.			1	1	2	1	3					
„ „ vert.		1	1	1	3				1			1

Im groſsen und ganzen ergibt sich am häufigsten, wie man ohne weiteres sieht, die Totalschwelle 1,5. Bei den Knaben, besonders den 6jährigen, enthält diese und die beiden benachbarten Rubriken weitaus die gröſste Zahl aller Urteilenden. Erheblich stärkere Dispersion zeigen die Mädchentabellen.

Aus dieser Zusammenstellung ist folgendes zu ersehen:

a) Die Unterscheidungsfähigkeit für Punktdistanzen ist bei Kindern in beiden Altersstufen von der für Strichdistanzen unter den angegebenen Versuchsumständen nicht wesentlich verschieden. Fechner hält es für wahrscheinlich, daſs flächenhafte Distanzen zwischen Parallelen (Strichdistanzen) besser beurteilt werden können als lineare zwischen Punkten [1]; Messer behauptet das Gegenteil. [2] Vielleicht zeigen sich die Unterschiede in der Beurteilung der Strich- und Punktdistanzen erst, wenn die Begrenzungslinien der Strichdistanzen länger genommen werden als bei den obigen Versuchen, wo sie nur 20 mm lang waren.

b) Auch die Lage der Beobachtungsobjekte erweist sich als einfluſslos auf die Genauigkeit des Augenmaſses.

c) Obgleich man annehmen könnte, daſs die Vergleichung sukzessiv dargebotener Objekte schwieriger sei als die simultan dargebotener, da sie höhere Anforderungen an die Aufmerksamkeit und das Gedächtnis stellt, zeigen die betreffenden Zahlen in der obigen Zusammenstellung (mit Ausnahme der Reihen M. VI) doch nicht einen irgendwie auffälligen Rückgang. Das mag zum Teil daher kommen, daſs sich die Versuchspersonen beim Sukzessivvergleich mehr zusammennahmen, da ihnen vor Beginn

---

[1] Fechner: Elemente der Psychophysik, Bd. I, S. 218.

[2] Messer: Vergleichen von Distanzen nach dem Augenmaſs. *Poggendorfs Annalen der Physik* 157, 172.

der betreffenden Versuchsreihen immer gesagt wurde, dafs jetzt etwas Schwieriges käme und sie sich besonders Mühe geben sollten, wodurch denn freilich etwas ungleiche subjektive Bedingungen geschaffen wurden. Daneben mag auch ein anderer Umstand nicht ohne Bedeutung sein. Erfahrungsgemäfs werden die Distanzen am besten beurteilt, wenn man bei der Vergleichung — gleichsam ohne Überlegung — dem ersten Eindrucke folgt, und das ist beim Sukzessivvergleich gewöhnlich der Fall, während beim Simultanvergleich die Wiederholung der Vergleichung oft ein Schwanken des Urteils zur Folge hat.

Der Hauptgrund dafür, dafs die Vergleichung sukzessiv dargebotener Objekte genauer ist als die simultan vorgeführter, scheint allgemeiner Natur zu sein. Auch bei Tast-, Geruchs- und Tonempfindungen hat man festgestellt, dafs es leichter ist, aufeinanderfolgende Reize zu unterscheiden als gleichzeitige.[1]

d) Die Knaben sind den Mädchen in der Genauigkeit des Augenmafses durchschnittlich überlegen; die 6jährigen Knaben übertreffen sogar die 14jährigen Mädchen. Wir wollen nicht sagen, dafs hieraus bereits mit Sicherheit schon auf einen allgemeinen Geschlechtsunterschied zu schliefsen wäre. Jedenfalls müfsten die Versuche unter anderen Bedingungen für beide Geschlechter wiederholt werden. Nation, Stadt und Land, Erziehung und Lebensweise vor der Schule usf. könnten Unterschiede bedingen. Doch bleibt die grofse Differenz bemerkenswert genug.

e) Vergleicht man die Genauigkeit des Augenmafses der 6jährigen Versuchspersonen mit derjenigen der 14jährigen, so findet man, die 6jährigen Mädchen ausgenommen, keine bedeutenden Unterschiede.

Dafs die Resultate der 6jährigen Mädchen zurückbleiben, hängt mit an der Art der beurteilten Objekte; mufsten doch von vornherein sieben Versuchspersonen dieser Gruppe von diesen Versuchen (Vergleichung von Punkt- und Strichdistanzen) ausgeschlossen werden, da sie nicht imstande waren, die leeren Distanzen herauszuheben (vgl. S. 9). Dafs trotzdem die Genauig-

[1] Vgl. E. H. Weber, Tastsinn und Gemeingefühl. Wagners Hdwb. III, 2, S. 544 und Stumpf, Tonpsychologie II, S. 64 und „Mafsbestimmungen über die Reinheit konsonanter Intervalle". *Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg.* 18, 366, 383, 399.

keit des Augenmaſses auch bei ihnen schon sehr entwickelt ist, zeigt sich bei der Beurteilung ausgefüllter Distanzen (vgl. Tab. IX und S. 30).

Die 6jährigen Knaben scheinen den 14jährigen Knaben und Mädchen überlegen zu sein. Das liegt aber nur daran, daſs bei ihnen fast keine Gleichheitsurteile auftreten. Rechnet man bei den 14jährigen Versuchspersonen die Hälfte der in unsere Tabelle nicht aufgenommenen Gleichheitsurteile den richtigen Fällen zu, so verschwindet der Unterschied.

Es ergibt sich also, daſs in bezug auf die Genauigkeit des Augenmaſses in der Zeit vom 6.—14. Jahre keine Entwicklung stattfindet. Ja sogar unter den 4- und 5jährigen Kindern finden sich einige, die eine Totalschwelle von nur 1 mm aufweisen (vgl. Tab. X). Man ist also zu der Annahme berechtigt, daſs das Augenmaſs der Kinder schon frühzeitig sehr genau ist. „Es ist", wie bereits Compayré auf Grund der Binetschen Versuche sagt, „ein Entwicklungsgesetz der Fähigkeiten, daſs diejenigen, welche noch keine Überlegung voraussetzen, sehr schnell einen höheren Grad der Vervollkommnung erreichen. Das Kind, welches an Urteilskraft wie an Abstraktionsvermögen so sichtlich unter dem Erwachsenen steht, zeigt sich ihm selbst gleich" — übertrifft ihn vielleicht — „wenn es sich darum handelt, zu sehen, mit dem Augenmaſs die Flächen und die Linien abzuschätzen".[1]

Um die Leistungen der Kinder an denen Erwachsener messen zu können, lieſs ich auch sechs Herren und Damen im Alter von 25—50 Jahren wagerechte Punktdistanzen simultan und sukzessiv beurteilen. Es stellte sich heraus, daſs diese Erwachsenen in der Unterscheidungsfähigkeit im allgemeinen gegen die Kinder zurückstanden. Bei den sechs Beobachtern schwankten die Totalschwellen bei simultaner Darbietung der Vergleichsobjekte zwischen 1,5 und 5,5 mm; bei sukzessiver Darbietung konnte bei zwei Personen mit den zu Gebote stehenden Differenzen die Totalschwelle überhaupt nicht festgestellt werden.

Danach scheint die Unterscheidungsfähigkeit bei Erwachsenen ab-, jedenfalls nicht zuzunehmen. Indessen ist die Zahl der untersuchten Erwachsenen noch zu gering, um sichere Schlüsse zu ziehen.

4. Mit der Genauigkeit des Augenmaſses hängt auch das

---

[1] Compayré, „Die Entwicklung der Kinderseele" S. 94.

Vorkommen der Gleichheitsurteile zusammen. Die letzte Vertikalkolumne der Tabellen enthält die Prozentzahlen der Gleichheitsurteile, welche innerhalb der Totalschwellen abgegeben wurden.

Es zeigen sich hier bedeutende Unterschiede hinsichtlich des Alters und Geschlechts. Bei den 3- bis 5jährigen Versuchspersonen kommen gar keine Gleichheitsurteile vor; bei den 6jährigen Knaben betragen sie im Durchschnitt 1 %, bei den 6jährigen Mädchen 6 % bei Punkt- und Strichdistanzen, 17 % bei Beurteilung stetig ausgefüllter Distanzen, bei den 14jährigen Knaben 12 % und den gleichaltrigen Mädchen 25 %; bei den Erwachsenen waren innerhalb der Totalschwelle 51 % Gleichheitsurteile.

Innerhalb einer Beobachtergruppe treten bedeutende individuelle Unterschiede hervor. Im allgemeinen nimmt im Verlaufe der Versuchsreihen die Zahl der Gleichheitsurteile ab; doch gibt es auch einzelne Individuen, welche bei der letzten Versuchsreihe noch dieselbe hohe Zahl der Gleichheitsurteile aufweisen.

Dasselbe bestätigen tabellarische Übersichten der sämtlichen Gleichheitsurteile auch aufserhalb der Totalschwellen, die hier mitzuteilen unnötig scheint. Auch da zeigen sich sehr grofse individuelle Unterschiede, bedeutende Unterschiede zwischen Knaben und Mädchen und im allgemeinen Abnahme mit den späteren Reihen, wenigstens insoweit als die beiden letzten Reihen fast regelmäfsig für alle Individuen erheblich kleinere Anzahlen aufweisen. Eine eigentliche Verbesserung des Urteils möchte ich hierin nicht erblicken, sondern eine allgemeine Urteilsdisposition, wie sie sich auch sonst vielfach bei Versuchsreihen Erwachsener einstellt mag man sie nun als wachsende subjektive Zuversicht oder sonstwie näher bezeichnen.

5. Tabelle IX zeigt die Genauigkeit des Augenmafses 6jähriger Mädchen bei Vergleichung von Linien in verschiedenen Lagen. Auch hier habe ich die Tabellen nach der oben angegebenen Methode bearbeitet. Die Totalschwellen liegen auch hier in weitaus den meisten Fällen zwischen 1 und 2 mm. Die Unterschiede der Versuchsreihen, je nach den Lageverhältnissen der Linien, sind nicht grofs, aber doch merklich und aus den Umständen begreiflich.

Bei der Beurteilung wagerechter paralleler und senkrechter paralleler Linien (Versuchsreihen 1 bis 4) drängt sich die Längendifferenz durch das Vorspringen und Zurücktreten der Vergleichs-

linie auf, am meisten, wenn die Differenz auf einer Seite zum Ausdruck kommt, etwas weniger, wenn sie auf beide Seiten verteilt ist und am wenigsten, wenn die Linien aneinandergrenzen (Versuchsreihen 5 und 6).

Bei dem Vergleichen der horizontalen und der vertikalen Parallelen wird weniger die eigentliche Länge beurteilt, als vielmehr die Abweichung der Endpunkte der Vergleichslinie von der senkrechten Richtung bei den horizontalen Parallelen, resp. die Abweichung von der wagerechten Richtung bei den vertikalen Parallelen. Diese Abweichung beträgt unter den bestehenden Versuchsbedingungen im ungünstigsten Falle (bei einem Abstande der Parallelen von 10 mm und einer Längendifferenz von $^1/_2$ mm, wenn dieselbe auf einer Seite liegt, und $^1/_4$ mm, wenn dieselbe auf beide Seiten verteilt ist) $2^{\circ}\ 8'$ resp. $1^{\circ}\ 25'$, Abweichungen, die groſs genug sind, um von der Mehrzahl der 6jährigen Beobachter bemerkt zu werden. Bei der Beurteilung der aneinandergrenzenden Linien ist für das Zustandekommen des Urteils wesentlich, daſs eine Nachwirkung der Fixation der Normallinie oder des Durchlaufens derselben mit dem Blicke — möge sie nun in einem Vorstellungsbilde oder in einem Residuum irgend welcher anderen Art bestehen — mit dem Gedächtnis festgehalten wird, um mit der durch Betrachtung der Vergleichslinie erzeugten Empfindung in Verbindung zu treten und so das Vergleichsurteil zu bewirken. Hier findet also im Grunde schon eine Art Sukzessivvergleich statt; die Vorgänge sind um vieles komplizierter und erfordern eine höhere Leistung der Aufmerksamkeit und des Gedächtnisses.

Schlieſslich wurden den Beobachtern dieser Versuchsgruppe Punktdistanzen, die sie anfangs nicht beurteilen konnten, noch einmal vorgelegt, und es zeigte sich, daſs sie nunmehr auch imstande waren, die leeren Strecken zwischen den Punkten aufzufassen; jetzt hatten 3 von den 7 Beobachtern eine Totalschwelle von höchstens 2 mm.

6. Als allgemeine Bemerkung möchte ich noch hinzufügen, daſs bei simultaner Darbietung der Vergleichsobjekte bei den ersten Versuchen Normal- und Vergleichsdistanz sehr sorgfältig fixiert und mehrmals miteinander verglichen wurden, ehe das Urteil abgegeben wurde. Sehr bald aber wurde nur die Vergleichsdistanz besonders ins Auge gefaſst, das Urteil erfolgte unmittelbarer. Bei sukzessiver Darbietung vermochten einige Ver-

suchspersonen, nachdem sie sich die Normaldistanz bei den ersten Versuchen einige Male genau besehen hatten, die Versuchsrunde auch mit bestem Erfolg zu Ende zu führen, ohne weiter die Normaldistanz zu betrachten. In diesen Fällen scheint durch die Normaldistanz zeitweilig für das Bewufstsein ein absoluter Nullpunkt hergestellt zu sein, der die zweite Distanz nicht so sehr als gröfser oder kleiner, denn als klein oder grofs überhaupt erscheinen läfst, ähnlich wie bei den MARTIN-MÜLLERschen Gewichtsversuchen das Vergleichsgewicht sehr oft nach dem absoluten Eindruck beurteilt wurde.[1]

In Berücksichtigung des Alters der Versuchspersonen konnten wichtige Aussagen der Selbstbeobachtung, die für die Theorie des Simultan- und Sukzessivvergleichs von Bedeutung wären, nicht erwartet werden.

Als das wichtigste Ergebnis der vorstehenden Untersuchungen wird der Mangel einer Entwicklung innerhalb des schulpflichtigen Alters, ja bei manchen Kindern schon vom 3. Jahre ab, erscheinen. Selbstverständlich beanspruchen wir auch für dieses Ergebnis keine ganz allgemeine Gültigkeit; in anderen Ländern, bei anderen Methoden und Tendenzen des Unterrichts könnte sich anderes herausstellen. Doch dürfte es für deutsche Schulen im wesentlichen überall zutreffen. Wie aber ist es zu erklären?

Man wird geneigt sein, den Geist und die Methode unseres Schulunterrichts, speziell des Zeichenunterrichts, dafür verantwortlich zu machen. Indessen ist die Frage, ob der Schule überhaupt die Aufgabe zukommt, das durch den natürlichen Sinnesgebrauch bereits so weit entwickelte Augenmafs noch mehr zu verfeinern, als es für die praktischen Bedürfnisse des gewöhnlichen Lebens erforderlich ist. Auch dem Zeichenunterrichte darf schwerlich in erster Linie die blofse Entwicklung des Augenmafses als Ziel gesteckt werden.

Die bemerkenswerteste Seite unseres Ergebnisses dürfte daher weniger darin liegen, dafs das Augenmafs nicht noch weiter entwickelt wird, als vielmehr darin, dafs es bereits in so früher Zeit so hoch entwickelt ist.

Anders verhält es sich mit der Entwicklung des Augenmafses nach der Tiefendimension auf Grund erfahrungsmäfsiger

[1] Vgl. LILLIE J. MARTIN und G. E. MÜLLER: Zur Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit, S. 43 ff.

Kriterien. In dieser Hinsicht kann man gewiſs einen Fortschritt innerhalb des schulpflichtigen Alters erwarten und verlangen. Doch haben wir diese Seite der Entwicklung vorläufig nicht in die Untersuchung einbezogen.

II. Versuche in den Flächendimensionen unter täuschenden Umständen.

A. Beschreibung der angestellten Versuche.

Eine zweite Gruppe von Versuchen sollte feststellen, ob auch die Kinder schon bestimmten geometrisch-optischen Täuschungen unterworfen sind. Vom Standpunkte der verschiedenen Theorien dieser Täuschungen aus — eine allgemein anerkannte haben wir noch nicht — ist es ja nicht uninteressant zu wissen, ob die Täuschungen bei jüngeren Kindern bestehen oder nicht. Ich gebe zunächst die von mir gefundenen Tatsachen und lasse die Besprechung zum Schluſs folgen.

Da mehrere der bisherigen Versuchspersonen inzwischen ausgeschult worden waren, wurden, um die Zahl zu vervollständigen, andere eingereiht. Von diesen will ich im voraus bemerken, daſs sie den Täuschungen im allgemeinen in gröſserem Umfange erlagen als diejenigen, welche an den vorhergehenden Versuchen teilgenommen und dadurch gröſsere Übung im genauen Betrachten erlangt hatten. Es handelte sich im nachfolgenden weniger um eine genaue quantitative Messung als vielmehr um eine sichere Konstatierung des Vorhandenseins der Täuschung und um annähernde Bestimmung ihres Umfanges. Zu diesem Zwecke wurden die Distanzen, die in den folgenden Figuren, obschon objektiv gleich, gewöhnlich als „gröſser" bezeichnet werden, in mehreren Abstufungen verkleinert.

Über das Verfahren ist nur zu bemerken, daſs die Versuchspersonen an einem Tische saſsen und vom Versuchsleiter die auf Kartonpapier gezeichneten Figuren in regelloser Aufeinanderfolge gleichzeitig vorgelegt erhielten. Über jede Differenz wurden 10 Urteile abgegeben, die von einem Gehilfen notiert wurden. Wenn von diesen 10 Urteilen noch 7 im Sinne der Täuschung ausfielen, habe ich angenommen, daſs bei der betreffenden Differenz die Täuschung noch besteht.

1. Zunächst sollten 2 horizontale, zwischen 6 mm entfernten Parallelen liegende Strecken miteinander verglichen werden:

Fig. 1.

Die Normallinie, welche zwischen kürzeren (18 mm langen) Parallelen lag, hatte in jedem Falle eine Länge von 31 mm, die Vergleichslinie zwischen längeren (44 mm langen) Parallelen eine solche von 31, 30, 29, 28 und 27 mm. Die nachfolgende Übersicht läfst erkennen, wieviel Versuchspersonen bei der bezeichneten Distanz die Vergleichslinie als gröfser beurteilten.

Bei einer Differenz von	0	—1	—2	—3	—4 mm
wurden getäuscht von 15 K. XIV	15 } 29	13 } 28	12 } 24	9 } 18	7 } 13
15 M. XIV	14 }	15 }	12 }	9 }	6 }
15 K. VI	11 } 25	11 } 24	10 } 23	8 } 18	8 } 13
15 M. VI	14 }	13 }	13 }	10 }	5 }
von 5 Erwachsenen	5	5	5	4	4

Vier von den 6 jährigen Knaben hatten die Täuschung nicht. Ein 14 jähriges und ein 6 jähriges Mädchen hatten zwar bei objektiver Gleichheit der Vergleichslinien die Täuschung nicht, beurteilten aber auch die Vergleichslinie bei — 1 und — 2 mm Differenz als gleich. Im allgemeinen zeigt sich, dafs die Täuschung bei 6 jährigen, 14 jährigen und Erwachsenen in gleichem Umfange vorhanden ist.

2. In der folgenden Zeichnung handelte es sich um die Beurteilung der beiden mittleren Kreisbogen:

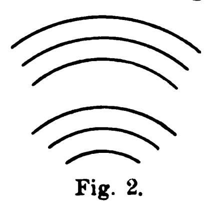


Fig. 2.

Die Sehne des oberen Bogens hatte die konstante Länge von 19 mm, der untere Vergleichsbogen wurde auf beiden Seiten derartig verkürzt, dafs seine Sehne mit der des oberen Bogens um 0, — $^1/_2$, — 1, — $1^1/_2$ und — 2 mm differierte. Die Täuschung bestand darin, dafs von den beiden mittleren Kreisbogen der untere erheblich überschätzt wurde.

Bei einer Differenz von	0	— ½	— 1	— 1½	— 2 mm
erlagen der Täuschung von 15 K. XIV	15 } 30	14 } 28	13 } 24	9 } 17	2 } 2
15 M. XIV	15	14	11	8	0
15 K. VI	11 } 25	9 } 19	8 } 14	6 } 11	2 } 2
15 M. VI	14	10	6	5	0
von 5 Erwachsenen	5	5	4	2	0

Bei vier 6 jährigen Knaben und einem 6 jährigen Mädchen war die Täuschung nicht vorhanden; die 14 jährigen scheinen demnach dieser Täuschung mehr unterworfen zu sein als die 6 jährigen.

3. Im folgenden sollte der äufsere Kreis des kleineren Ringes mit dem inneren Kreise des gröfseren Ringes verglichen werden.

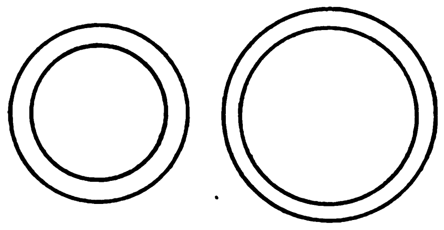


Fig. 3

Der Normalkreis hatte in jedem Falle einen Durchmesser von 25 mm; der Durchmesser des Vergleichskreises differierte um 0, — 1½, — 2½, — 3½ und — 4 mm. Die Mittelpunkte der Kreisringe waren 49 mm voneinander entfernt. Die Täuschung bestand darin, dafs der eingeschriebene Kreis überschätzt wurde.

Bei einer Differenz von	0	— 1½	— 2½	— 3½	— 4 mm
hatten die Täuschung von 15 K. XIV	13 } 28	11 } 25	8 } 20	5 } 12	2 } 4
15 M. XIV	15	14	12	7	2
15 K. VI	14 } 29	10 } 24	10 } 23	7 } 18	1 } 11
15 M. VI	15	14	13	11	10
von 5 Erwachsenen	5	4	2	1	0

Zwei 14 jährige Knaben und ein 6 jähriger hatten die Täuschung nicht. Die VI M. sind dieser Täuschung besonders

zugänglich; bei einer Differenz von 4 mm sind von 15 Versuchspersonen noch 10 der Täuschung unterworfen.

4. Bei der nächsten Täuschung handelte es sich um die Vergleichung einer leeren Distanz mit einer ausgefüllten:

●   ●

                    ●   ●   ●   ●   ●   ●

Fig. 4.

Die Normaldistanz war durch zwei Punkte bezeichnet und betrug 50 mm; die Vergleichsdistanz war durch sechs nebeneinander liegende Punkte dargestellt und betrug 50, 49, 48,5, 48 und 47,5 mm. Wie aus nachfolgender Zusammenstellung zu ersehen ist, war die angewandte Differenz von 2,5 mm bei der Mehrzahl der Beobachter aller Gruppen noch nicht imstande, die Täuschung zu beseitigen.

Bei einer Differenz von	0	−1	−1,5	−2	−2,5 mm
hatten die Täuschung von 15 K. XIV 15 M. XIV	15 15 } 30	14 15 } 29	13 15 } 28	11 13 } 24	11 11 } 22
15 K. VI 15 M. VI	15 15 } 30	15 14 } 29	15 14 } 29	15 13 } 28	13 13 } 26
von 5 Erwachsenen	5	5	5	5	4

5. Im folgenden sollte eine horizontale Ausdehnung mit einer vertikalen verglichen werden. Zu dem Zwecke wurden den Versuchspersonen eine Reihe rechtwinkliger Parallelogramme, die eine konstante Breite von 30 mm besafsen, und deren Höhe 27, $27^1/_2$, 28, $28^1/_2$, 29, $29^1/_2$, 30, 31 und 32 mm betrug, vorgelegt.

Bei einer Differenz von	−3			−2,5			−2			−1,5			−1			−0,5			0			+1			+2 mm		
beurteilten die Höhe als:	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>
von 15 K. XIV	15			15			13	2		12	1	2	10	2	3	8	2	5	2	2	11			15			15
„ 15 M. XIV	12	3		11	4		11	3	1	3	6	6	4	4	7	2		13		2	13			15			15
„ 15 K. VI	15			15			14		1	13		2	10		5	9		6	1		14			15			15
„ 15 M. VI	14	1		13	1	1	11	4		9	1	5	11	2	2	3		12			15			15			15
v. 5 Erwachsenen	5			5			5			4	1		3	2		1	3	1		3	2			5			5

Aus dieser Tabelle geht hervor, daſs — wie gewöhnlich angenommen — auch bei den Kindern schon die Überschätzung der Vertikalen beim Quadrat für die meisten vorhanden ist, da selbst bei einer Differenz von $-1\frac{1}{2}$ mm noch eine gröſsere Anzahl der Täuschung unterlag. Aber die Tendenz ist nicht ganz allgemein, da von den 60 Versuchspersonen vier das Quadrat als solches erkannten und drei die Höhe sogar unterschätzten.

Nach den Erfahrungen, die sich bei Gelegenheit von Seminarübungen im Psychologischen Institut ergeben haben, hat sich gezeigt, daſs weniger als die Hälfte der Studenten die Vertikale des Quadrats für deutlich gröſser hielt. Es fanden sich auch öfter Herren, die die Horizontale überschätzten

6. Zuletzt wurde den Beobachtern ein Normalrechteck von 26 mm Höhe und 40 mm Breite vorgelegt, das mit anderen Rechtecken, deren Höhe in jedem Falle 26 mm betrug, deren Breite aber nur um $\pm$ 1, 2, 3 mm differierte, verglichen werden sollte. Die Aufgabe war, auf Höhe und Breite zu gleicher Zeit die Aufmerksamkeit zu lenken und anzugeben, ob und in welchem Sinne sich dieselben geändert hatten.

Die nachfolgende Übersicht enthält die Summe der Urteile, welche in jeder Gruppe der Beobachter auf die neun möglichen Kombinationen:

$$\begin{matrix} < & < & < & = & = & = & > & > & > \\ < & = & > & < & = & > & < & = & > \end{matrix}$$

entfielen.

Differenz	— 3									— 2								
Breite:	<	<	<	=	=	=	>	>	>	<	<	<	=	=	=	>	>	>
Höhe:	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>
K. XIV	6	24	107	1	2	5	4		1	6	24	104	1	4	6	5		
M. XIV	3	21	112		2	8	1	3		3	16	110		3	9	2	3	4
K. VI	31		78				28		13	25		73				35		17
M. VI	17	6	109		4		3	2	9	12	5	102		4	1	8	1	17

Differenz	— 1									+ 1								
Breite:	<	<	<	=	=	=	>	>	>	<	<	<	=	=	=	>	>	>
Höhe:	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>
K. XIV	6	19	84	2	8	8	12	6	5	4	11	24	3	11	3	67	12	15
M. XIV	4	15	70		9	20	5	9	18	3	2	22		12	10	23	27	51
K. VI	17		63	1			46		23	5		31				86		28
M. VI	15	4	61		6	1	24	9	30	4	1	24		1	2	57	14	47

Differenz	+2									+3								
Breite:	<	<	<	=	=	=	>	>	>	<	<	<	=	=	=	>	>	>
Höhe:	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>
K. XIV			2	3	12	1	84	35	13			4		7	1	84	35	19
M. XIV	2	2	3	2	9		44	51	37	1	2	3		2	3	33	52	54
K. VI	3		14				102	1	30	6		16				103		25
M. VI	1	1	1	1	1	1	93	8	43		1	5			1	84	9	50

In den wenigsten Fällen wurde die Veränderung richtig erkannt. (Richtig ist bei den Minusdifferenzen die Kombination $\leqq$, bei den Plusdifferenzen die Kombination $\geqq$.) Der gröfsere Teil der Versuchspersonen liefs sich durch das Hervortreten der relativ gröfseren Seite verleiten, bei verkleinerter Breite zugleich die Höhe als gröfser und bei vergröfserter Breite zugleich die Höhe als kleiner zu bezeichnen. (Vgl. die hohen Zahlen bei $\lessgtr$ resp. $\gtrless$)

Die bei den 14- und 6 jährigen Mädchen auf die Plusdifferenzen entfallende gröfsere Anzahl der Urteile $\substack{>\\>}$ ist wohl auf flüchtiges Beobachten zurückzuführen.

B. Diskussion.

Sehen wir nun zu, wie sich die obigen Resultate zu den zur Zeit am meisten diskutierten Theorien der geometrisch-optischen Täuschungen verhalten.

1. Nach Lipps erfüllt unsere Phantasie alle geometrischen Formen mit Kräften, die wir in uns selbst erleben. Diese Kräftevorstellungen sollen dann sowohl dem ästhetischen Eindrucke als auch den Täuschungen zugrunde liegen. Betrachten wir zwei räumliche Gröfsen nacheinander zum Zwecke des Vergleichens, so legen wir nach der gewöhnlichen Anschauung ein Vorstellungsbild der zuerst betrachteten Gröfse gleichsam auf die zweite. Lipps meint nun, dafs das vom ersten Eindruck zurückgebliebene Vorstellungsbild durch die Kräftevorstellung in seiner Gröfse verändert werde, und dafs dadurch die Täuschung bedingt sei. Vom Standpunkte dieser Theorie aus müfsten bei den 6 jährigen Kindern der Volksschule, da sie

den Täuschungen unterliegen, auch schon die betreffenden Kräftevorstellungen vorhanden sein. Da eine sichere Entscheidung über das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der als unbewuſst vorausgesetzten Kräftevorstellungen vorläufig wohl nicht herbeigeführt werden kann, so ist das Bestehen der Täuschungen bei 6jährigen Kindern mit der Lippsschen Theorie nicht unvereinbar. Eine gewisse Schwierigkeit dürfte ihr immerhin daraus erwachsen.

2. Wundt bringt die geometrisch-optischen Täuschungen mit den Muskelempfindungen des Auges in Zusammenhang, die nach ihm bekanntlich bei der Raumwahrnehmung eine ganz fundamentale Rolle spielen. Er führt z. B. die Überschätzung vertikaler Linien gegenüber horizontalen darauf zurück, daſs beim Wandern des Blickpunktes in vertikaler Richtung zwei Muskeln tätig sind, die sich zum Teil in ihrer Kraft kompensieren, während die Drehung des Auges in horizontaler Richtung immer nur von einem einzigen Muskel besorgt wird. Vom Standpunkte dieser Theorie aus, müſste man erwarten, daſs die Überschätzung vertikaler Linien bei allen Personen mit normalen Augenmuskeln bestände, soweit sie nicht durch anderweitige Erfahrungen kompensiert wird. Dies letztere ist aber bei 6jährigen Kindern sicher weniger zu erwarten als bei Erwachsenen. Nun hat sich zwar gezeigt, daſs, abgesehen von einem einzigen Kinde, alle 6jährigen beim objektiven Quadrate die Vertikale in der Tat ebenso wie Erwachsene für gröſser erklären; aber schon neun 6jährige Knaben erkennen die Vertikale richtig als kleiner, wenn sie nur um $^1/_2$ mm verringert ist. Der konstante Fehler ist also mindestens auſserordentlich gering. Auch ist er viel geringer als derjenige, der bei der Vergleichung zweier Linien, einer vertikalen und einer horizontalen, bei sukzessiver Darbietung von gleichaltrigen Kindern begangen wird, während die Tätigkeit der Muskeln in beiden Fällen die nämliche ist.[1]

Eine besondere Stütze für die Theorie der Muskelempfindungen hat man ferner in der Tatsache erblickt, daſs die ausgefüllte Strecke gegenüber der leeren im allgemeinen überschätzt wird. Man nahm an, daſs bei der ausgefüllten Distanz das Auge der Reihe nach die einzelnen Teilpunkte fixiere und daſs der

[1] Fräulein Selle hat hierüber Versuche angestellt, die demnächst publiziert werden sollen.

antagonistische Muskel jedesmal eine Bremswirkung ausübe, so dafs die Gesamtmuskeltätigkeit eine gröfsere wäre. Für diese Erklärung würde zwar die Tatsache günstig sein, dafs diese Täuschung bei allen Kindern vorhanden ist. Nun hat aber EBBINGHAUS neuerdings gezeigt[1], dafs diese Täuschung auch noch besteht, wenn fest fixiert wird, also alle Augenbewegungen ausgeschlossen sind. Auf Grund dieser Tatsache nimmt auch EBBINGHAUS an, dafs diese Täuschung mit Augenbewegungen nichts zu tun hat.

3. Sehen wir endlich zu, wie sich die Resultate zu SCHUMANNS Theorie verhalten.

Dafs die Überschätzung der Senkrechten gegenüber einer gleichlangen Horizontalen beim Quadrate erheblich geringer ist als bei zwei isoliert gegebenen Linien, ist nach den von SCHUMANN entwickelten Anschauungen leicht verständlich. Nach ihm kommt das Urteil beim Quadrat[2] durch Simultanvergleich zustande und beruht auf der Gestaltqualität dieser Figur. Während bei den isoliert gegebenen Linien ein Sukzessivvergleich eintritt und das Urteil in einer ganz anderen Weise zustande kommt.

Die Täuschung der eingeteilten Strecke hängt ferner nach SCHUMANN damit zusammen, dafs wir von einer Reihe gleicher und in gleichen Abständen angeordneter Elemente (Punkte, Linien, Kreise, Quadrate etc.) im allgemeinen nur drei bequem durch die Aufmerksamkeit gleichzeitig herausheben können. Da diese Fähigkeit bei Kindern jedenfalls nicht besser entwickelt sein wird als bei Erwachsenen, so ist nach der Theorie zu erwarten, dafs auch bei Kindern die Täuschung mindestens im gleichen Mafse besteht wie bei Erwachsenen, eine Erwartung, die durch die von mir gefundenen Resultate bestätigt wird.

Die unter 1—3 angeführten Täuschungen sind nach SCHUMANN auf eine Störung des Vergleichungsvorganges zurückzuführen. Betrachten wir beispielsweise zuerst eine Linie und wenden dann den Blick einer zweiten gröfseren oder kleineren zu, so sollen vom ersten Eindruck Residuen zurückbleiben, die bei der Wahrnehmung der zweiten Linie mitwirken und bestimmte Nebeneindrücke hervorrufen. Diese Nebeneindrücke

---

[1] Vgl. Bericht über den I. Kongrefs für experimentelle Psychologie S. 22 ff.

[2] Vgl. *Diese Studien,* I. Abtlg., Heft 1, S. 45 ff.

sollen das Vergleichungsurteil bedingen. Befinden sich nun in unmittelbarer Nähe der zu vergleichenden Linien, Kreise etc. andere räumliche Gebilde, so können diese auf das Zustandekommen der Nebeneindrücke Einfluſs gewinnen und dadurch unser Urteil in eine falsche Richtung lenken. Dabei ist wichtig, daſs die zu beurteilenden Gröſsen mit den benachbarten im Bewuſstsein ein einheitliches Ganzes bilden, da die Täuschungen sofort aufhören, sobald man die zu beurteilenden Gröſsen vor den anderen im Bewuſstsein hervortreten läſst.

Wenn sich nun gezeigt hat, daſs die Täuschungen auch bei dem gröſsten Teil der 6 jährigen Kinder vorhanden sind, so steht diese Tatsache mit der Theorie in Übereinstimmung unter der Voraussetzung, daſs auch schon in diesem Alter im allgemeinen die zu vergleichenden Gröſsen mit den benachbarten einheitlich verbunden sind, so daſs letztere Einfluſs auf die das Urteil bedingenden Nebeneindrücke gewinnen können. Ob diese Voraussetzung wirklich zutrifft, läſst sich allerdings bei unseren jetzigen Kenntnissen nicht sicher entscheiden. Könnten wir ferner voraussetzen, daſs die Linienkomplexe der Figuren 1 und 2 bei den 6 jährigen Kindern noch nicht so allgemein einheitlich verbunden sind wie bei den 14 jährigen, so würde sich die Tatsache erklären, daſs bei mehreren 6 jährigen Kindern die Täuschungen 1 und 2 nicht auftreten, während sie bei sämtlichen 14 jährigen Kindern vorhanden sind (nur bei einem Mädchen ist es fraglich cf. S. 34). Bei Figur 2 könnte aber auch die Einheitlichkeit bei den 6 jährigen Kindern ebensogut vorhanden sein und dafür nur eine andere mit der Einheitlichkeit in Zusammenhang stehende Erscheinung fehlen, die Schumann zur Erklärung heranzieht.[1]

Bei Erwachsenen treten nämlich subjektive Grenzlinien auf, welche die untereinander liegenden Endpunkte der drei oberen Kreisbogen miteinander verbinden. Diese konvergierenden, subjektiven Grenzlinien setzen sich nach unten fort und die Aufmerksamkeit umfaſst dann im allgemeinen nicht nur die drei oberen Bogenlinien mit der zwischen ihnen befindlichen Fläche, sondern es tritt auch noch derjenige Teil der darunter befindlichen Fläche im Bewuſstsein hervor, welcher zwischen den konvergierenden subjektiven Grenzlinien liegt. Hierdurch soll eine Tendenz entstehen, aus den unteren der beiden zu vergleichenden Kreis-

---

[1] cf. *Diese Studien,* I. Abtlg., Heft 1, S. 89 f.

bogen ein mittleres Stück herauszuschneiden. Es ist nun möglich, daſs bei den 6jährigen Kindern diese Grenzlinien bzw. das Heraustreten eines nach unten spitz zulaufenden Flächenstückes noch nicht vorhanden sind, während die Einheitlichkeit besteht.

Demnach stehen die Resultate meiner Versuche in keinem Widerspruch zu Schumanns Theorie. Würde aber durch weitere Untersuchungen an Erwachsenen die Richtigkeit dieser Theorie erwiesen werden, so könnte man die Schluſsfolgerung ziehen, daſs bei den 6jährigen Kindern die einheitliche Verbindung der betreffenden Komplexe schon vorhanden ist. Ferner würde man aus der Tatsache, daſs auch die sechste Täuschung bei den 6jährigen Kindern besteht, schlieſsen können, daſs bei ihnen schon die Verhältnisschätzung eine Rolle spielt, auf die Schumann diese Täuschung zurückführt.

III. Versuche in der Tiefendimension.

A. Aufgabe und Stand der Frage.

Eine dritte Gruppe von Versuchen sollte einen Beitrag liefern zur Entscheidung der Frage, ob Akkommodations- oder Konvergenzempfindungen eine Grundlage für unsere Tiefenschätzung bilden. Es erschien mir nicht uninteressant, gerade bei Kindern, die sich doch, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich ist, als gute Beurteiler räumlicher Verhältnisse erwiesen haben, hierüber Versuche anzustellen. Auſserdem leitete mich auch ein weiter unten anzuführender Grund.

Bevor ich zur Beschreibung der Versuche übergehe, muſs ich jedoch erst den gegenwärtigen Stand dieser Frage erörtern.

Bekanntlich schreiben Wundt und seine Schule den Akkommodations- und Konvergenzempfindungen eine hervorragende Rolle für das Tiefensehen zu, während im Gegensatz dazu Hering mit seinen Schülern von einer solchen Bedeutung derartiger Empfindungen nichts wissen will. Beide Parteien stützen ihre Ansicht auf die Ergebnisse von sorgfältig angestellten Versuchen.

Wundt hat in den Jahren 1859 und 1861 diese Frage zuerst experimentell näher untersucht.[1]

---

[1] *Zeitschrift für rationelle Medizin* von Henle und Pfeufer Bd. VIII: „Über den Einfluſs der Akkommodation auf die räumliche Tiefenwahr-

Seine Resultate wurden später von ARRER kontrolliert und bestätigt.[1]

Die Versuchsanordnung war folgende: Der Beobachter safs vor einem undurchsichtigen Schirme und sah durch eine kleine innen geschwärzte Röhre, die sich im Schirme befand und die den Ausblick auf eine mehrere Meter entfernte gleichmäfsig weifse Wand gewährte. Im Gesichtsfelde befand sich nur ein sehr dünner schwarzer Faden, der senkrecht aufgehängt war und in der Richtung des Netzhautmeridians des gerade nach vorn blickenden Auges verschoben werden konnte. Dieser Faden war so lang, dafs auch bei den gröfsten Entfernungen weder das obere noch das untere Ende sichtbar waren, und ferner so dünn (0,22 mm), dafs die Veränderung der Gröfse des Netzhautbildes bei Näherung oder Entfernung innerhalb der hier in Betracht kommenden Grenzen nach WUNDTS Ansicht, der sich dabei auf Ergebnisse von Versuchen stützt, die WÜLFING über den kleinsten Gesichtswinkel angestellt hat (*Zeitschrift für Biologie* **29**, S. 199 ff.), nicht bemerkt werden konnte.

Die Versuchspersonen beobachteten monokular und binokular die gleichzeitig und nacheinander dargebotenen Fäden.

Bei sukzessiver Darbietung wurde von ARRER nicht derselbe Faden benutzt, um etwa vorhandene Unebenheiten als Kriterien der Vergleichung auszuschalten.

Es ergab sich, dafs es auch bei monokularer Betrachtung — wenn auch in beschränkterem Mafse als bei binokularer — möglich war, Tiefenunterschiede wahrzunehmen.

WUNDT nimmt zur Erklärung dieser Tatsache die Akkommodationsempfindungen, die bei Kontraktion der Binnenmuskulatur entstehen, in Anspruch und vertritt diesen Standpunkt auch noch in der 5. Auflage der Grundzüge der *Physiologischen Psychologie* **2**, S. 598: „Bei monokularem Sehen tritt wahrscheinlich in einem gewissen, wenngleich sehr unvollkommenen Grade die Akkommodationsanstrengung als Ersatz (für die bei binokularem Sehen die Unterscheidung der Tiefendistanzen vermittelnden Konvergenz-

---

nehmung", Bd. XII: „Über den Einflufs der Konvergenz auf die räumliche Tiefenschätzung"; beide Abhandlungen sind in WUNDTS *Beiträgen zur Theorie der Sinneswahrnehmung* 1862 wieder abgedruckt.

[1] Über die Bedeutung der Konvergenz- und Akkommodationsbewegungen für die Tiefenwahrnehmung. *Philosophische Studien* 1898, **13**, S. 116—161 und 222—304.

empfindungen) ein, die aber regelmäſsig zugleich an der infolge der Synergie zwischen Akkommodation und Konvergenz eintretenden Konvergenzänderung eine Unterstützung gewinnt."

Gegen Wundts Methode und Schluſsfolgerungen wandte sich im Jahre 1893 F. Hillebrand in einer unter Herings Leitung ausgeführten Untersuchung des Problems: „Das Verhältnis der Akkommodation und Konvergenz zur Tiefenlokalisation"[1] und in einer späteren Verteidigungsschrift: „In Sachen der optischen Tiefenlokalisation."[2] Er schloſs binokulare Versuche und solche, bei denen Normal- und Vergleichsdistanz gleichzeitig gegeben wurden, aus, die binokularen, da bei ihnen die Disparation der Netzhautbilder für die Beurteilung der Tiefenunterschiede ausschlaggebend ist, und sie daher zur Prüfung des Einflusses der Akkommodation und Konvergenz nicht geeignet sind, die simultanen u. a. aus dem Grunde, weil bei unruhiger Haltung des Kopfes die parallaktische Verschiebung ein Kriterium für die Tiefenlokalisation abgibt. Auch die Verwendung von Fäden als Beobachtungsobjekte verwarf Hillebrand, da bei ihnen die bei der Verschiebung unvermeidliche Änderung der Gröſse des Netzhautbildes als Kriterium für die Beurteilung der Tiefe ins Gewicht fällt. Die Untersuchung von Wülfing, auf die sich Wundt und Arrer stützen, könnten zur Entscheidung der Frage, ob bei einem Faden von 0,22 mm Dicke noch die Wahrnehmung der Gröſsenänderung ausschlaggebend sei, nicht herangezogen werden, da diese Versuche sich auf wesentlich andere Versuchsbedingungen bezögen. Er bediente sich deshalb einer mathematischen Linie als Beobachtungsobjektes.

Die Versuchspersonen sahen durch einen kurzen Tubus auf eine gleichmäſsig beleuchtete feststehende Milchglasplatte. Vor derselben war ein schwarzer Kartonschirm, nach der Tiefe verschiebbar, so eingestellt, daſs er bei jeder Entfernung die Hälfte des Gesichtsfeldes bedeckte. Der durch den Tubus blickende Beobachter sah also das Gesichtsfeld halb weiſs und halb schwarz; er fixierte die senkrechte Begrenzungslinie, auf deren scharfes Hervortreten besondere Sorgfalt verwandt worden war. Es wurden zwei Klassen von Versuchen angestellt. Bei der ersten wurde der schwarze Schirm während der Fixation der Be-

[1] *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane* 7, S. 97—151.
[2] *Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane* 16, S. 51—171.

grenzungslinie kontinuierlich verschoben; bei der zweiten Klasse wurden zwei Schirme, die in verschiedenen Entfernungen standen, angewandt; der erste verschwand aus dem Gesichtsfelde, wenn der andere von der entgegengesetzten Seite in dasselbe eintrat; im ersten Falle war also der Akkommodationswechsel ein kontinuierlicher, im zweiten ein abrupter.

Das Ergebnis der ersten Versuchsklasse war, daſs keine von den Versuchspersonen die Tiefenänderung richtig anzugeben vermochte; dagegen zeigte es sich bei der zweiten Klasse, daſs innerhalb gewisser Distanzen Tiefenunterschiede richtig erkannt wurden. Nach den Aussagen der Beobachter wurden die Differenzen aber nicht gesehen, sondern erschlossen. Hillebrand schlieſst aus den negativen Resultaten der ersten Versuchsklasse (kontinuierlicher Wechsel der Tiefenlage), daſs für die Beurteilung der Tiefenunterschiede beim Ausschluſs aller anderen Kriterien keinerlei Muskelempfindungen maſsgebend sein können. Die Tatsache, daſs bei der zweiten Versuchsklasse (sprungweise Änderung der Tiefenlage) trotzdem genügend groſse Tiefendifferenzen erkannt wurden, erklärt er auf folgende Weise[1]:

„Das zweite Objekt tritt auf und wird unscharf gesehen, in dem Bestreben des Deutlichsehens beginnt der Beobachter seine Akkommodation nach einer der beiden möglichen Richtungen (also z. B. für die Nähe) zu ändern; war die Richtung dieser Änderung die passende, so werden die Zerstreuungskreise kleiner und verschwinden endlich ganz, der Gegenstand wird scharf gesehen; war sie unpassend (spannt er z. B. die Akkommodation an, während das Objekt ferner liegt) dann wird das Bild nur noch undeutlicher, und der Beobachter merkt alsbald, daſs er den verkehrten Weg gegangen war und umkehren müsse; er gibt also die entgegengesetzte Innervation und gelangt so zum gewünschten Ziele.

Nun weiſs man aber bei willkürlich intendierter Akkommodationsänderung, in welchem Sinne man die Änderung vorgenommen hat. (Im gewöhnlichen Falle dürfte diese Kenntnis schon dadurch gegeben sein, daſs die Akkommodationsänderung unter der Leitung einer in der Phantasie auftretenden Nähenbzw. Fernvorstellung erfolgt. Nur bei besonderer planmäſsiger Übung kann eine derartige Leitung vielleicht erspart werden.)

[1] a. a. O. S. 131 ff.

Ob ferner die Anderung eine passende war oder nicht, dies erkennt man aus dem Gröſser- resp. Kleinerwerden der Zerstreuungskreise und diese zwei Daten reichen hin, um zu erkennen, ob man es mit einem näher oder ferner gelegenen Objekte zu tun hat. Die Richtung des Tiefenunterschiedes wird also hier durch eine Art Ausprobierens erkannt.“

Hillebrand stützte die Annahme des Ausprobierens mit Hilfe der Akkommodation durch Versuche, in denen die Unterschiede der Zeiten festgestellt wurden, die zur Akkommodation nötig waren, je nachdem der Beobachter wuſste, ob das Vergleichsobjekt näher oder ferner war, oder nicht.

Das Hillebrandsche Verfahren wurde kontrolliert zunächst von Dixon und Arrer, welche im wesentlichen seine Resultate bestätigten. Dixon fand [1], daſs die Versuchspersonen bei abruptem Wechsel der Distanzen imstande waren, noch kleinere Tiefenunterschiede zu erkennen.

Arrer hält Hillebrands Versuchsanordnung für eine verfehlte, da es u. a. unmöglich sei, die mathematische Linie bestimmt zu lokalisieren.[2] „Niemals wuſste der Beobachter mit Bestimmtheit anzugeben, ob die Kante, wenn sie verschoben wurde, nahe oder fern sei; und blieb sie an einem und demselben Orte stehen, so konnte er sich ebensogut denken, sie sei näher als ferner. Wie sollte da aber eine relative Tiefenschätzung möglich sein, wenn der Beobachter überhaupt keine bestimmte Vorstellung von der Entfernung der ersten Kante hat?“ Für ihn steht fest, daſs Akkommodations- und Konvergenzempfindungen [3] das Maſs waren, nach dem die Tiefenvorstellungen verglichen werden konnten und auch verglichen werden.

Wundt macht in seiner Abhandlung: Zur Theorie der räumlichen Gesichtswahrnehmungen (*Philos. Studien* **14**, S. 16 ff.) gegen die Hillebrandsche Versuchsanordnung geltend, daſs an der Grenze von Weiſs und Schwarz unter den von Hillebrand angegebenen Bedingungen die Irradiation so stark wäre, daſs eine genaue Akkommodation nicht möglich sei. Hillebrand meint dagegen, diesem Übelstande lasse sich doch leicht abhelfen:

---

[1] On the Relation of Accommodation and Convergence to our Sense of Depth. Mind. New Series vol. IV. S. 195—212.

[2] a. a. O. S. 285.

[3] a. a. O. S. 303.

man macht einfach den hellen Hintergrund nicht allzu lichtstark.

Hierin stimmt ihm auch BAIRD bei, der die HILLEBRANDschen Versuche nachmachte, aber sonst im wesentlichen auf Seite WUNDTS steht.[1]

Im Gegensatz zu HILLEBRANDS Ergebnissen konnten BAIRDS Versuchspersonen nicht nur bei abruptem, sondern auch bei kontinuierlichem Wechsel der Tiefendistanzen die Unterschiede innerhalb gewisser Grenzen erkennen.[2]

---

[1] „The Influence of Accommodation and Convergence upon the Perception of Depth.“ *American Journal of Psychology* **14**, Nr. 2, S 150—200.

[2] BAIRD führt die negativen Resultate HILLEBRANDS auf ein fehlerhaftes Versuchsverfahren desselben zurück. Er ist der Meinung, daſs der verschiebbare Schirm schon in Bewegung war (a. a. O. S. 192), wenn die Beobachter das Auge an den Tubus legten, und daſs sie so nicht imstande waren, eine für die Abgabe eines Vergleichsurteils notwendige Ausgangsakkommodation zu gewinnen. Diese Annahme ist aber irrig. HILLEBRAND sagt bei der Beschreibung der betreffenden Versuchsanordnung: „Bei dieser ersten Klasse von Versuchen (a. a. O. S. 118) kommt es darauf an, das Objekt während der Bewegung in der Tiefendimension zu fixieren und der Bewegung mit der Akkommodation zu folgen, wobei der Beobachter selbstverständlich nicht weiſs, wann die Bewegung beginnt und wann sie schlieſst, noch auch, in welchem Sinne sie erfolgt, ob zu ihm hin oder von ihm weg. Und weiter unten: „Der Schirm war gewöhnlich längst (oft 20 cm und mehr) in Bewegung, ehe der Beobachter die entsprechende Angabe machte — sofern dies überhaupt geschah. In manchen Fällen wurde übrigens auch bei ruhender Kante Bewegung angegeben.“ Hieraus geht doch, meine ich, hervor, daſs sich HILLEBRAND des gerügten Fehlers nicht schuldig gemacht hat, und daſs seine Versuche mit denen BAIRDS — entgegen dessen Ansicht sehr wohl in Parallele gestellt werden können.

BAIRD wendet sich auch gegen die Annahme eines bewuſsten Willensimpulses und sagt: Es wäre interessant zu erfahren, wie HILLEBRAND (a. a. O. S. 193) die negativen Resultate dieser Experimente mit seiner Annahme eines bewuſsten Willensimpulses, durch welchen Akkommodationsänderungen bewirkt und zum Bewuſstsein gebracht werden, vereinen will. Akkommodationsänderungen müssen entstanden sein, wenn der sich bewegende Schirm in verschiedenen Entfernungen in vollständiger Deutlichkeit gesehen wurde. Wenn nun diese Änderungen das Ergebnis eines bewuſsten Willensimpulses waren, wie kam es, daſs der Beobachter sich der Distanzen nicht bewuſst war?

Es ist nicht schwer, die Antwort hierauf den Ausführungen HILLEBRANDS zu entnehmen. Daſs Akkommodationsänderungen in dem angezogenen Falle stattfanden, ist auch seine Meinung; denn aus ihrem Vorhandensein und der Tatsache, daſs die Tiefenunterschiede nicht erkannt

Diese Resultate sind überraschend. Jedoch in Rücksicht darauf, daſs HILLEBRANDS Versuche mit kontinuierlicher Verschiebung des Schirmes auch von seinen Gegnern DIXON und ARRER gewiſs mit peinlicher Sorgfalt geprüft und bestätigt, wenn auch anders gedeutet worden sind, und in Anbetracht der überaus groſsen Schwierigkeit, alle empirischen Momente für die Tiefenlokalisation auszuschlieſsen, wird es erlaubt sein, vorläufig den Ergebnissen skeptisch gegenüberzustehen und anzunehmen, daſs doch noch Kriterien im Spiele waren, die unbemerkt geblieben sind. Unter den zahlreichen Personen, die im Berliner Psychologischen Institut am HILLEBRANDschen Apparate Beobachtungen anstellten, ist bis jetzt noch keine gefunden worden, die bei kontinuierlicher Verschiebung des Schirmes und Ausschlieſsen aller anderen empirischen Momente die Tiefenunterschiede erkannt hätte.

Vor BAIRD veröffentlicht auch B. BOURDON in der „*Revue Philosophique* (1898, 46, S. 124ff.), eine Untersuchung: „La Perception monoculaire de la profondeur.“ Die Fixationsobjekte waren leuchtende Punkte, deren Gröſse und Intensität so variiert werden konnten, daſs bei den verschiedenen Entfernungen diese sekundären Kriterien für die Distanzschätzungen keine Anhaltspunkte geben konnten. BOURDON gab die leuchtenden Punkte sukzessiv und simultan in einer Entfernung von 2 und 6,50 resp. 1 und 6 m. Die Beobachtung fand einmal mit unbewegtem und dann mit bewegtem Kopfe statt. Es zeigte sich bei der hier nur in Betracht kommenden Beobachtung ohne Bewegung des Kopfes, daſs die Tiefenunterschiede nicht erkannt werden konnten, woraus BOURDON den Schluſs zieht, daſs Akkommodationsempfindungen für die Tiefenschätzung bei monokularer Betrachtung und unbewegtem Kopfe ohne Einfluſs sind.

Der Gegensatz der Meinungen rechtfertigt eine erneute

---

wurden, schlieſst er ja, daſs sie für das Zustandekommen der Tiefenlokalisation nicht maſsgebend sind. Aber die Akkommodationsänderungen sind hier nicht das Ergebnis eines bewuſsten Willensimpulses; denn dieser tritt nur ein, wenn Undeutlichsehen des Bildes voraufgeht. Die Geschwindigkeit der Bewegung des Schirmes ist aber eine derartige, daſs die Akkommodation sich automatisch fortsetzen kann und so die Kante stets scharf gesehen wird. Es fehlt hier also die Vorbedingung für den Eintritt des bewuſsten Willensimpulses und damit auch die Grundlage für das Bewuſstwerden der Distanzänderung.

Untersuchung. Dafs hierbei auch einmal Kinder als Versuchspersonen benutzt werden, empfiehlt sich namentlich aus dem Grunde, weil mit zunehmendem Alter Änderungen der Akkommodationsfähigkeit einzutreten pflegen und darum die Versuche, bei denen Herr Professor SCHUMANN und ich selbst Versuchspersonen waren und die in bezug auf das Erkennen der Tiefenunterschiede ein negatives Resultat gaben, nicht voll beweiskräftig sind. Sodann aber auch aus dem Grunde, weil bei Kindern der Einflufs der Konvergenz resp. Akkommodation am reinsten zutage treten müfste, vorausgesetzt, dafs WUNDTS Ansicht von der grundlegenden Bedeutung der Konvergenz- und Akkommodationsempfindungen für die Tiefenwahrnehmung richtig ist. Es bliebe ja immerhin denkbar, dafs bei Erwachsenen die Bedeutung der Muskelempfindungen gegenüber anderen Kriterien erheblich zurücktreten könnte.

B. Beschreibung der angestellten Versuche.

Ich stellte in der Tiefendimension zwei Arten von Versuchen an:

1. monokulare Betrachtung gleichzeitig gegebener,
2. monokulare Betrachtung kurz nacheinander gegebener Objekte.

Von diesen beansprucht die erste Art nur die Bedeutung von Vorversuchen; sie hatten in erster Linie den Zweck, besonders die 6 jährigen unter meinen Versuchspersonen in Befolgung der methodischen Forderung des Fortschrittes vom Leichten zum Schweren auf die Beobachtung der sukzessiven Objekte vorzubereiten.

Trotz der grofsen Vorzüge des HILLEBRANDschen Apparates schien es mir in Rücksicht auf das Alter eines Teiles meiner Beobachter ausgeschlossen, denselben mit Aussicht auf Erfolg verwenden zu können, denn die 6 jährigen wissen noch nichts von einer Begrenzungslinie; sie sehen im Gesichtsfelde nur die schwarze und weifse Fläche und nicht die trennende Kante. Um also die sich hieraus ergebenden Versuchsfehler zu vermeiden, bediente ich mich runder Eisenstäbe von verschiedener Dicke als Beobachtungsobjekte, die auch den jüngsten meiner Versuchspersonen die Möglichkeit einer scharfen Fixation boten.

a) Monokulare Beobachtung gleichzeitig gegebener Objekte.

Der für die Versuche angewandte Apparat war von höchst einfacher Konstruktion.

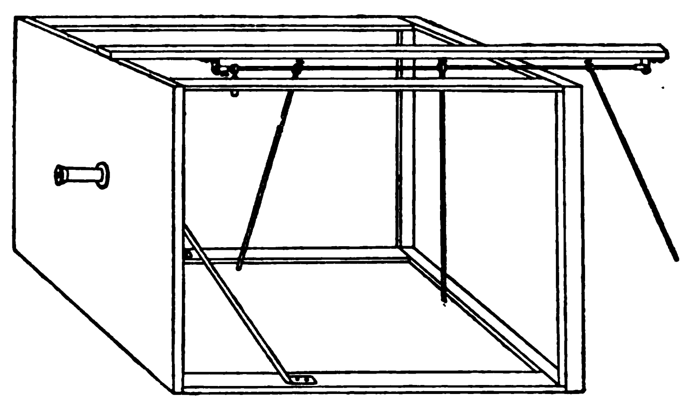


Fig. 5.

Von der Mitte der oberen und unteren Kante einer hölzernen Stirnwand von 80 cm Höhe und 80 cm Breite führten nach der Tiefe zwei Leisten, die am Ende einen der Stirnwand an Gröfse gleichen Holzrahmen trugen. An den Leisten waren von cm zu cm Ringe zur Aufstellung der Eisenstäbe angebracht. In der Mitte der Stirnwand befand sich eine innen geschwärzte, kurze Röhre, die eine kleine Sehöffnung besafs. Der ganze Apparat war dunkel gestrichen. Er stand vor einem grofsen Fenster der Aula, so dafs eine gleichmäfsige Beleuchtung erzielt wurde. Um alle anderen Gegenstände, die für die Lokalisation der Stäbe Anhaltspunkte geben konnten, aus dem Gesichtsfelde zu entfernen, war hinter dem Apparate ein Schirm aus weifser Leinwand aufgestellt. Die Beobachter safsen oder standen vor dem Apparate mit dem Rücken nach dem Fenster und legten das rechte Auge an den Tubus in der Stirnwand. Sie bemerkten einen senkrechten Stab, der über das ganze Gesichtsfeld ging. Derselbe befand sich in einer Entfernung von 50 cm und hatte eine Dicke von 4,5 mm. Links von diesem Normalstabe stellte ich nun, nachdem der Beobachter das Auge vom Sehrohr entfernt hatte, einen anderen Stab, der entweder 4,24 mm oder 4,75 mm Durchmesser besafs, in verschiedenen Entfernungen innerhalb $\pm$ 15 cm auf und liefs seine Stellung zum Normalstabe beurteilen. Die Urteile lauteten: „vor, neben, hinter" — bei den 6 jährigen

aber lieber „näher heran, weiter ab und ebenso weit". Es ergab sich, dafs fast alle Beobachter bei den verschiedenen Distanzen die Stellung der Stäbe zueinander richtig erkannten und sich auch durch die durch Verwendung von Stäben verschiedener Dicke absichtlich herbeigeführten Unterschiede in der scheinbaren Bildgröfse nicht täuschen liefsen, während ich selbst bei gelegentlichen Versuchen zur grofsen Freude meiner Versuchspersonen den gröbsten Täuschungen unterlag. Der Grund lag darin, dafs ich den Kopf unbewegt hielt, während sie durch leichte Kopfbewegungen an der parallaktischen Verschiebung die relativen Entfernungsunterschiede erkannten. Auch gaben einige von den älteren Schülern an, dafs der Vergleichsstab vor dem Normalstabe dunkler erschiene, eine Folge des von der Stirnwand erzeugten Schattens.

b) Monokulare Beobachtung sukzessiv dargebotener Objekte.

Für diese Versuche nahm ich an dem oben beschriebenen Apparate folgende Veränderung vor: An der Stelle der oberen Leiste, welche die Stirnwand mit dem hinteren Rahmen verband, wurde eine Welle von 1,50 m Länge angebracht, die durch einen kleinen Griff in der Nähe der Stirnwand leicht gedreht werden konnte. An dieser Welle befanden sich Laufringe, die durch eine Schraube fest gegen die Welle geprefst und in deren Peripherie die als Beobachtungsobjekte dienenden Eisenstäbe eingeschraubt werden konnten. Diese Stäbe hatten einen Durchmesser von 4,5 und 6 mm und waren in einer Entfernung von 80 bzw. 100 und 120 cm vom Auge des Beobachters so aufgesetzt, dafs sich immer nur einer im Gesichtsfelde befand. Durch eine geringe Drehung der Welle konnten sie in schneller Aufeinanderfolge ohne das geringste Geräusch nacheinander in die Mitte des Gesichtsfeldes gebracht werden. Der Apparat wurde im Dunkelzimmer des Psychologischen Instituts aufgestellt, und die weifse Leinwandfläche im Hintergrunde durch Tageslicht, das durch eine verstellbare Öffnung des Fensterverschlusses fiel, so beleuchtet, dafs dem Beobachter die Stäbe in scharfer Begrenzung und gleich dunkel erschienen. Besonders dies letzte Erfordernis war sehr schwer zu erreichen und doch unbedingt notwendig, da Unterschiede in der Beleuchtung sich als wesentliche Kriterien für die Lokalisation ergaben.

Nach dieser Anordnung konnten aufser den gleichen Distanzen solche von ± 20 und ± 40 cm zur Vergleichung geboten werden. Nach Fixation des Normalstabes entfernte der Beobachter das Auge einen Augenblick vom Sehrohr, um es nach Einstellung des Vergleichsstabes sofort wieder anzulegen. Um zu erproben, ob nicht etwa durch das Entfernen des Auges vom Tubus die Beurteilung unsicher gemacht würde, wurden auch (hier nicht mitgerechnete) Versuche veranstaltet, bei denen während der Umstellung der Stäbe das Auge am Sehrohre blieb; es zeigten sich aber keine wesentlichen Unterschiede in den Resultaten. Als Versuchspersonen dienten 14- und 6jährige Knaben und Mädchen, von jeder Gruppe 10. Jeder Beobachter gab über jede Distanz bei Annäherung und Entfernung 10 Urteile ab.

C. Tabelle.

In der nachstehenden Tabelle, die nach den vorangehenden Bemerkungen ohne weiteres verständlich ist, geben die eingetragenen Zahlen die absoluten Anzahlen der Fälle an, in denen bei der betreffenden Entfernung „näher“ (<), „gleich“ (=) und „entfernter“ (>) geurteilt wurde.

(Siebe Tabelle auf S. 53.)

D. Ergebnisse.

Der Diskussion lege ich zunächst die Urteile über die Differenz 40 cm zugrunde; denn da diese das 5fache der von Wundt für 100 cm Normaldistanz angegebenen Unterschiedsschwelle beträgt, müfste doch erwartet werden können, dafs meine Versuchspersonen diesen grofsen Unterschied sicher zu erkennen imstande wären. Tatsächlich finden wir jedoch, dafs nur wenige Kinder sowohl für Annäherung als für Entfernung in mehr als $^{2}/_{3}$ der Fälle (7) richtig geurteilt haben. Es sind dies K. XIV f. M. XIV a. h.; nur annähernd erreichen die gesetzte Grenze M. XIV e., i.; von den 6jährigen Versuchspersonen kommt niemand in Betracht. Ob aber die betreffenden Kinder wirklich auf Grund von Akkommodationsänderungen ihr Urteil abgegeben haben, erscheint fraglich, da sich nachträglich herausgestellt hat, dafs bei den betreffenden Versuchen bei aller angewandten Vorsicht doch ein Kriterium nicht ganz ausgeschaltet war. Ich hatte die Versuchsanordnung so getroffen, dafs mir die in den verschiedenen Entfernungen angebrachten Stäbe gleich dunkel erschienen. Als

jedoch hinterher an Erwachsenen Versuche angestellt wurden, um festzustellen, ob nicht dennoch ein indirektes Kriterium vor-

Monokulare Beobachtung sukzessiver Objekte.

Stab I: Größe: 4 mm Durchmesser, Entfernung vom Auge: 80 cm;
„ II: „ 5 „ „ „ „ „ : 100 „ ;
„ III: „ 6 „ „ „ „ „ : 120 „ ;

Differenz	20 cm												40 cm					
	Annäherung						Entfernung						Annäherung			Entfernung		
Stäbe	II u. I			III u. II			I u. II			II u. III			III u. I			I u. III		
Urteile	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>	<	=	>
K. XIV a	8	1	1	6	3	1	2	3	5	3	3	4	4	3	3	2	4	4
b	5	1	4	4	2	4	8	1	1	6		4	6		4	5	3	2
c	2	3	5	5	4	1	9		1	6	1	3	4	1	5	9	1	—
d	7		3	8		2	7		3	5		5	10			7		3
e	3		7	8		2	7		3	5	1	4	1		9	5	1	4
f	5	3	2	9	1		3	2	5	1	8	1	8	1	1		3	7
g	5		5	5		5	9		1	8		2	3		7	8		2
h	—	2	8	—	5	5		3	7		5	5	—		10		2	8
i	—	6	4	—	4	6		5	5		8	2	—	2	8		3	7
k	7	2	1	4	6		8	2	—	5	4	1	8	2		5	1	4
M. XIV a	8		2	7		3	1		9	8		2	9		1			10
b	5	1	4	4	1	5	4		6	3		7	5		5	4		6
c	6	3	1	8	1	1	5	5	—	5	4	1	6	2	2	5	5	—
d	6		4	2		8	5		5	2	2	6	4	2	4	1	1	8
e	9		1	6		4	2		8	3		7	5		5	2		8
f	3		7	4		6	2		8			10	2		8	3		7
g	3	2	5	5	2	3	5	2	3	3		7	3	5	2	5	1	4
h	10			4		6	3		7	8		2	8		2	2		8
i	7		8	6		4	3		7	4	1	5	7	1	3	3	1	6
k	6		4	4		6	9	1	—	4	2	4	8		2	4	1	5
K. VI a	1		9	6		4	4		6	4		6	1		9	4		6
b	3		7	4		6	5		5	5		5	5		5	1		9
c	4		6	6		4	8		2	3		7	5		5	7		3
d	5		5	3		7	7		3	5		5	4		6	5		5
e	4	4	2	1	2	7	2	5	3	5	4	1	4	4	2	2	4	4
f	1	9		1	8	1	1	9	—		10	—	1	8	1	1	9	—
g	8		2	5		5	4		6	10		—	4		6	4		6
h	1		9	1		9	1		9	1		9	2		8	1		9
i	5		5	7		3	4		6	5		5	8		2	6		4
k	6		4	6		4	4		6	8		2	6		4	4		6
M. VI a	6		4	6		4	4		6	8		2	3		7	2		8
b	—	5	5	1	9		3	7	—	1	9	—	1	6	3	5	2	3
c	2		8	1		9	2		8	1		9	4		6	3		7
d	3		7	3	1	6	6		4	4		6	3	1	6	3		7
e	4		6	6		4	5		5	9		1	5		5	9		1
f	6		4	4		6	4		6	4		6	4		6	8		2
g	6		4	7	1	2	5		5	5		5	4	1	5	7		3
h	4		6	5		5	2		8	6		4	3		7	4		6
i	—	4	6	—	10			10	—		10	—	—	2	8		9	1
k	7		3	6		4	5		5	4		6	4		6	4		6

handen war, zeigte es sich, dafs einige Erwachsene die Näherung und Entfernung sehr gut erkennen konnten. Als sie dann gefragt wurden, ob vielleicht noch irgend welche Helligkeitsunterschiede bei den nacheinander im Gesichtsfelde auftretenden Stäben von ihnen bemerkt würden, gaben sie tatsächlich solches zu (die näheren Stäbe erschienen dunkler als die ferneren). Doch auch diese Versuchspersonen konnten Näherung und Entfernung nicht mehr erkennen, nachdem an der Rückseite der Stirnwand weifses Papier angebracht war, welches die näheren Stäbe soweit aufhellte, dafs die betreffenden Personen auch keine Helligkeitsunterschiede mehr zu erkennen vermochten. Ich versuchte nun auch diejenigen meiner Versuchspersonen zur Nachkontrolle heranzuziehen, welche früher richtig geschätzt hatten. Leider war nur noch eine für mich erreichbar M. XIV h (die anderen hatten die Schule inzwischen verlassen), und diese gab nun auch bei 40 cm Entfernung nicht mehr $^2/_3$ der Fälle richtig an. Es ist daher wohl die Vermutung erlaubt, dafs auch bei den anderen Kindern solche Helligkeitsunterschiede im Spiele waren, zumal sich auch bei den Vorversuchen gezeigt hatte, dafs die Kinder nach Helligkeitsunterschieden die Entfernungen beurteilten.

Es ist nicht uninteressant zu sehen, wie sich die Kinder bei ihren Urteilen verhalten, wenn sie kein eigentliches Kriterium haben.

Da sind zunächst solche, die gar kein Urteil „näher" abgeben: K. XIV h und i. Sie sind insofern lehrreich, als sie sich offenbar als unfähig erweisen, über Annäherung und Entfernung zu urteilen, was sich auch daraus ergibt, dafs sich ihre $>$ Urteile ungefähr gleichmäfsig auf die r. und f. Fälle verteilen. K. XIV h urteilt 43 mal, i 32 mal „entfernter", von diesen Urteilen sind bei h 20 r. und 23 f., bei i 14 r. und 18 f.

Eine zweite Gruppe von Versuchspersonen zeigt eine Tendenz zu einer Art von Urteilen ($<$ oder $>$). Eine solche Tendenz wollen wir solchen Beobachtern zuschreiben, bei denen mit Ausnahme höchstens einer einzigen Rubrik ein starkes Überwiegen der einen Klasse von Urteilen sich findet und in dem etwaigen einzigen Ausnahmefall entweder ein schwaches Überwiegen oder Gleichheit vorhanden ist. Zu dieser Gruppe gehören: K. XIV d und k, M. XIV c, die eine Tendenz, „näher" zu urteilen aufweisen, und M. XIV f, K. VI a, h, M. VI c, die das Urteil „ferner" vorziehen; auch bei ihnen verteilen sich die bevorzugten Urteile ziemlich gleichmäfsig auf die r. und f. Fälle.

Eine dritte Gruppe von Beobachtern zeigt eine Tendenz zu Gleichheitsurteilen. Als Kriterium mag gelten, daſs unter den 60 Urteilen eines Individuums über 30 Gleichheitsurteile vorhanden sind. Hierher gehören K. VI f, der nur 7 andere Urteile abgibt, von denen 5 < und 2 >, M. VI b, von deren 22 sonstigen Urteilen 11 < und 11 > lauten, M. VI i, deren 15 sonstige Urteile auf > entfallen.

Die Tendenz zu Gleichheitsurteilen ist in unserem besonderen Falle nicht als Unentschiedenheit anzusehen, da ja vielleicht tatsächlich unter diesen Versuchsumständen keine Veränderung des Empfindungsinhaltes stattfindet.

Bei den übrigen Versuchspersonen, die die Distanzen nicht erkannten, verteilen sich die Urteile auf die angewandten Urteilsarten entweder ziemlich gleichmäſsig, wie bei K. XIV a, b, e, M. XIV b, g, K. VI c, d, e, g, i, k, M. VI a, f, g, k, ohne daſs die Bevorzugung einer Urteilsart zutage tritt, oder so, daſs eine schwache Tendenz zu >-Urteilen (M. XIV d, K. VI b, M. VI d, h), oder zu <-Urteilen (K. XIV c, g, M. XIV k, M. VI e), sich bemerkbar macht.

Das Ergebnis meiner Versuche in der Tiefendimension scheint mir also das zu sein, daſs, wenn alle empirischen Momente ausgeschlossen sind, bei monokularem Sehen Tiefenunterschiede von Kindern nicht erkannt werden, obgleich dieselben Kinder sonst imstande sind, Tiefenunterschiede monokular sehr genau zu erkennen. Es ist also nicht angängig, den Akkommodationsempfindungen und den damit verbundenen Konvergenzempfindungen in diesem Fall eine wesentliche Bedeutung für die Tiefenwahrnehmungen zuzuschreiben. Wenn bei Versuchen dieser Art Tiefenunterschiede erkannt werden, so sind entweder die empirischen Kriterien nicht vollständig ausgeschaltet oder die Beobachter — es handelt sich meist um solche, die durch vielfache Versuche geschult sind — gelangen auf einem Umwege, wie ihn beispielsweise Hillebrand beschrieben hat, zu einem richtigen Urteile.

Ich kann meine Arbeit nicht schlieſsen, ohne meinen verehrten Lehrern Herrn Geheimrat Professor Dr. C. Stumpf und Herrn Professor Dr. Schumann für die reiche Unterstützung im Verlaufe dieser Untersuchung meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

(Eingegangen am 5. Dezember 1904.)

Beiträge zur Psychologie der Raumwahrnehmung.

Von

Ernst v. Aster.

Die folgende Abhandlung ist angeregt worden durch Schumanns Untersuchungen der geometrisch-optischen Täuschungen.[1] Sie ist ein Versuch, die Art psychologischer Analyse, die Schumann den optischen Täuschungen gegenüber angewandt hatte, auf die Frage der Tiefenwahrnehmung durch den Gesichtssinn zu übertragen. Auch im einzelnen der Arbeit habe ich dabei mannigfache Anregungen und Hinweise durch Herrn Professor Schumann erfahren, für die ich nicht versäumen möchte, ihm an dieser Stelle meinen herzlichen Dank zu sagen.

1. Der Gegensatz des Nativismus und Empirismus und das Problem der Tiefenwahrnehmung durch den Gesichtssinn.

Für die Psychologie der Raumwahrnehmung durch den Gesichtssinn — die entsprechende Frage bezüglich des Tastraumes soll im folgenden aufser acht bleiben — steht noch immer im Vordergrund des Interesses die Frage, ob die Raumwahrnehmung angeboren oder durch Erfahrung allmählich entstanden ist, eine Frage, die bekanntlich durch die widerstreitenden Theorien des Nativismus und Empirismus im entgegengesetzten Sinn beantwortet wird. Im Gegensatz zu dieser genetischen Fragestellung beabsichtige ich im folgenden das Hauptgewicht nicht auf eine Erklärung, sondern auf die reine Beschreibung des tatsächlich Vorgefundenen oder Erlebten zu legen. Genauer handelt es sich natürlich um eine möglichst scharfe Charak-

[1] vgl. *Zeitschr. f. Psychologie* **23**, S. 1—32, **24**, S. 1—33, **30**, S. 241—291, 321—339, **36**, S. 161—185. (*Diese Studien*, Heft 1.)

teristik und Bezeichnung derjenigen Wahrnehmungsinhalte oder Erlebnisse, die uns unmittelbar gegeben sind, wenn wir „den Raum“ oder räumliche Qualitäten wahrnehmen oder wahrzunehmen glauben.

Trotz dieser Verschiedenheit der maſsgebenden Fragestellung knüpfe ich zunächst an den Gegensatz der nativistischen und empiristischen Raumtheorie in bestimmter Hinsicht an. Jede genetische Theorie nämlich muſs schlieſslich doch von einer Beschreibung des unmittelbar Gegebenen ausgehen, für das eine genetische Erklärung gefunden werden soll, in diesem Fall also von einer Charakteristik unserer Wahrnehmungserlebnisse, soweit sie auf den Raum Bezug haben, sei es nun, daſs sie das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein solcher bestimmt charakterisierten Inhalte stillschweigend voraussetzt oder ausdrücklich behauptet.

Betrachten wir nun die erwähnten gegensätzlichen Theorien unter diesem Gesichtspunkt, so können wir, denke ich, zunächst eine ziemlich weitgehende Übereinstimmung konstatieren. Erstens dürfte gegenwärtig als ziemlich allgemein anerkannt gelten können, daſs die zweidimensionale Ausdehnung unseres Gesichtsfeldes oder seiner Teile, wie es uns bei ruhendem Auge gegeben ist, die Ausdehnung nach Breite und Höhe eine letzte, nicht weiter zurückführbare und unmittelbar gegebene Eigenschaft dieses unseres Gesichtsfeldes ist, wie etwa die Farbe desselben oder wie die Höhe und Stärke eines Tones. — Sind mit dieser ersten einleuchtenden Tatsache der genetischen Erklärung gewisse Schranken gesetzt[1], ein Nativismus innerhalb dieser Grenzen also keine Theorie mehr, sondern eine einfache Tatsache, so stehen wir dagegen sofort auf anderem Boden, wenn wir zur dritten Dimension, zur Tiefe übergehen. Hier muſs dem ersten Satz als ebenso sicher der zweite an die Seite gestellt werden, daſs die Ausdehnung nach der Tiefe zu uns nicht in gleicher Weise oder in gleichem Sinn als unmittelbare Eigen-

[1] Die einzige Frage, die hier noch gestellt werden kann, ist die, ob die gegenwärtige Anordnung im Nebeneinander der Teile unseres Gesichtsfeldes — diejenige Anordnung, die dem Nebeneinander der gereizten Netzhautstellen entspricht — als ursprünglich anzusehen oder ob sie sich (onto- oder phylogenetisch) aus einer anders gearteten entwickelt hat. In bezug auf diese Frage vertritt Lipps („*Psychologische Studien*“) auch hier einen empiristischen Standpunkt.

schaft des Gesichtsbildes bei ruhendem Auge gegeben ist, wie Höhe und Breite. Anders gesagt: wir betrachten Höhe, Breite und Tiefe als gleichartige oder gleichwertige Richtungen, wie es für uns im Begriff der „Dimension" bereits eingeschlossen liegt. Die Gleichartigkeit von Höhe und Breite läfst sich nun unmittelbar an dem dem ruhenden Auge dargebotenen unbewegten Gesichtsbild konstatieren, sie sind uns als gleichartige Richtungen gegeben. Dafs dagegen die Tiefe als Dimension der Höhe und Breite gleichartig ist, können wir nur dadurch konstatieren, dafs wir die sich darbietenden Gegenstände nicht nur von einem, sondern von mehreren Standpunkten aus betrachten, sei es indem wir selbst oder indem die Gegenstände vor uns Bewegungen ausführen; nämlich solche Bewegungen, infolge deren die bisher „perspektivisch verkürzt" oder „verschoben" gesehene Linie sich in ihrer „wahren" Lage und Ausdehnung zeigt — d. h. in einer Ebene vor dem Beschauer ausgebreitet erscheint. Nicht aus einem gegebenen Gesichtsbild allein, sondern nur durch die Kombination verschiedener Gesichtsbilder, die auf dieselben objektiven Dinge bezogen werden, insofern also durch „Erfahrung", können wir das volle Bewufstsein der Tiefe gewinnen, der Tiefe als einer Breite und Höhe gleichgeordneten Dimension. — Auf der anderen Seite dagegen ist es wiederum eine unleugbare und allgemein bekannte Tatsache, dafs in dem jeweils gegebenen Gesichtsbild gewisse Momente enthalten sind, auf Grund deren wir von einer Wahrnehmung der Tiefe sprechen, und die uns zu mehr oder minder sicheren Urteilen über die Entfernung der Gegenstände in der Richtung der dritten Dimension Anlafs geben. In der näheren Charakteristik dieser Momente nun liegt der eigentliche Gegensatz der nativistischen und empiristischen Theorie, soweit er sich in der reinen Beschreibung äufsert.

Nach der Anschauungsweise des Nativismus haftet dem jeweils Gesehenen von Haus aus ein bestimmtes Empfindungsmoment an, das durch die direkte Entfernung des Gesehenen vom Beschauer bedingt ist und uns infolgedessen ein unmittelbares Urteil über diese Entfernung ermöglicht. Wie es schon im Begriff einer solchen Tiefenempfindung liegt, haben wir in ihr eine letzte, nicht weiter zurückführbare und analysierbare Tatsache des psychischen Lebens zu erblicken. — Dagegen wird das Vorhandensein einer solchen Tiefenempfindung vom Empirismus geleugnet. Soweit der Empirist seine Analyse

des Gegebenen positiv durchführt, macht er dann im Gegensatz zu jener angeblichen Tiefenempfindung innerhalb des Gesichtsfeldes aufmerksam auf Dinge, wie Überschneidung, Luftperspektive, Schattengebung usw., Tatsachen, die ich im folgenden als „indirekte Raumkriterien“ zusammenfassen will; wozu noch Momente aus anderen Empfindungsgebieten, Konvergenz- und Akkommodationsempfindungen, gestellt werden.

Nativismus und Empirismus kommen sich schliefslich in ihrer Auffassung des Gegebenen noch näher, wenn, wie es wohl meist geschieht, die Tiefenempfindung als psychisches Korrelat für die physiologische Verschmelzung der beim Sehen in beiden Augen stattfindenden Reize betrachtet wird. Nach dieser Auffassung ergibt sich unmittelbar, dafs die Tiefenempfindung nur beim Sehen mit zwei Augen vorhanden sein kann; in bezug auf den räumlichen Eindruck beim monokularen Sehen, soweit er eben für das Gesichtsbild besteht, wäre danach zwischen Nativismus und Empirismus überhaupt kein Gegensatz mehr.

Es liegt mir daran, den Ausgangspunkt der folgenden, zunächst rein beschreibenden Untersuchung so allgemein zu halten, dafs er noch keine Stellungnahme in dem so bezeichneten Gegensatz des Nativismus und Empirismus involviert. Ich schränke deshalb einmal meine Fragestellung ein auf das Gesichtsbild beim monokularen Sehen und füge im nächsten Paragraphen noch eine weitere Einschränkung hinzu. Aufserdem aber möchte ich noch ausdrücklich betonen, dafs, wenn ich im folgenden auf einige Erlebnisse hinzuweisen suche, die mir für die Tiefenwahrnehmung charakteristisch erscheinen, mit der Anerkennung und Festlegung dieser Erlebnisse noch keineswegs die „Tiefenempfindung“ des Nativismus etwa abgelehnt ist. Es könnte sein, dafs die Tiefenempfindung beim Sehen, das auf einen Ausschnitt der Wirklichkeit gerichtet ist, sich mit den von mir näher zu bezeichnenden Erlebnissen verbindet. Nur dann wäre gegen den Nativismus Stellung genommen, wenn man die beschriebenen Erlebnisse als allein mafsgebenden Faktor der Raumwahrnehmung, insbesondere auch beim binokularen Sehen, betrachtet. Ich halte nun eine solche Annahme in der Tat für möglich, komme jedoch auf sie und die ihr entgegenstehenden Schwierigkeiten erst am Schlufs dieser Arbeit kurz zu sprechen.

2. Der unmittelbare Tiefeneindruck.

Das uns jeweils gegebene Gesichtsbild wirklicher Gegenstände, das Bild z. B., das ich bei einem Blick aus meinem Fenster erhalte, erscheint uns als nach der Tiefe zu ausgedehnt, es macht uns einen räumlichen Eindruck. Die Frage, die ich, wie am Anfang angedeutet, dieser Tatsache gegenüber stelle, ist die nach der Charakteristik, nach der Beschreibung dieses am Gesichtsbild haftenden unmittelbar erlebten räumlichen Eindrucks. Wie schon gesagt, soll die Frage beschränkt sein auf den monokularen Eindruck.

Der unmittelbare Tiefeneindruck, um dessen Beschreibung es sich hier handeln soll, ist zu unterscheiden einmal von meinem Wissen, dieser von mir wahrgenommene Gegenstand sei ein dreidimensionales Gebilde, und zweitens von dem, was ich weiter oben die indirekten Raumkriterien nannte. Was den ersten Punkt anlangt, so genügt es darauf hinzuweisen, daſs ich einen Tiefeneindruck gewinnen, daſs ich „Tiefe sehen“ und dabei genau wissen kann, dies von mir räumlich gesehene Gebilde sei in Wahrheit nicht plastisch, sondern eben. Das ist der Fall bei jeder perspektivischen Zeichnung.

Unter indirekten Raumkriterien verstehe ich solche Momente, solche Farb- oder Formeigentümlichkeiten des uns gegebenen Gesichtsbildes, durch das dieses Bild eine Änlichkeit mit anderen früher gesehenen besitzt, die wir durch entsprechende Erfahrungen als Erscheinungen dreidimensionaler Gegenstände kennen gelernt haben (wobei ich natürlich nicht behaupte, daſs die bezeichnete Ähnlichkeit mit früher Gesehenem uns als solche irgendwie zum Bewuſstsein komme). Daſs jedes räumlich aufgefaſste Gesichtsbild solche Merkmale, von denen ich Überschneidung und Schattengebung nur als besonders typisch namhaft machte, an sich trägt und an sich tragen muſs, wenn es zum mindesten dem monokularen Sehen einen Tiefeneindruck geben soll, bezweifle ich keinen Augenblick, aber das bloſse Vorhandensein dieser Raumkriterien ist nicht identisch mit dem Tiefeneindruck des Gesehenen selbst, sondern nur eine Bedingung für das Auftreten desselben.

Alles das ergibt sich ohne weitere Auseinandersetzungen, wenn wir das Problem an einem speziellen Beispiel näher entwickeln. In Figur 1 ist ein Rhombus gezeichnet. Wir können

diesen Rhombus einmal als Rhombus, d. h. als planimetrisch-ebene Figur betrachten. Und wir können ihn ein anderes Mal — ganz nach Willkür — räumlich auffassen als perspektivisch gesehene stehende oder liegende Platte, etwa die Seite *ab* dem Beschauer am nächsten, *ac* sich von ihm fort direkt in die Tiefe erstreckend. Wem es gelungen ist, diese beiden Auffassungen nacheinander zu vollziehen, in dem Rhombus einmal die planimetrische Figur und gleich darauf die perspektivische Zeichnung zu sehen, der bemerkt ohne weiteres, daſs das Bild, das er hier vor sich hat, im einen und im anderen Fall ein durchaus anderes Aussehen hat. Es sind dieselben vier Striche und dieselbe eingeschlossene Fläche, aber als Ganzes trägt die Zeichnung einen anderen, ja einen grundverschiedenen Charakter. Die Frage, die ich stelle, ist nun diese: worin besteht dies unmittelbar vorgefundene oder erlebte Moment, das die Zeichnung im einen und anderen Fall zu einem verschiedenen Bilde macht? Bzw.: worin besteht der eigentümliche Charakter, der dem Bild eignet, wenn wir es als plastisches Gebilde auffassen?

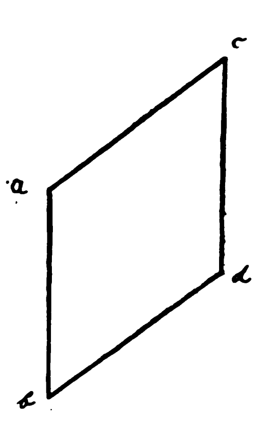


Fig. 1.

Auch hier wird die plastisch-räumliche Auffassung ermöglicht durch das Vorhandensein indirekter Raumkriterien: ich würde die räumliche Auffassung nicht vollziehen, wenn ich nicht wüſste, daſs aufrechte oder liegende Platten perspektivisch so auszusehen pflegen, aber das bloſse Bestehen dieser Ähnlichkeit macht nicht den räumlichen Eindruck aus, auf den ich oben hinzuweisen versuchte, sie ist nur eine Bedingung dafür, daſs ich überhaupt auf den Gedanken kommen kann, in dem Bild ein Räumliches zu sehen und so jenen Eindruck in diesem Fall willkürlich zu erzeugen.

Ein Bewuſstseinserlebnis beschreiben heiſst zunächst, es mit anderen verwandten Erlebnissen zusammen ordnen oder diejenige Klasse von Erlebnissen bezeichnen, in die es gehört. Dementsprechend verlasse ich im folgenden Paragraphen das vorliegende Problem, um ganz allgemein die Erlebnisklasse kurz zu charakterisieren, die m. M. n. herangezogen werden muſs, um

den spezifisch räumlichen Eindruck eines Gesichtsbildes wissenschaftlich zu beschreiben.

3. Zur Psychologie der „Auffassungsformen".[1]

Man zeichne sich eine Anzahl von Punkten auf gleichförmigen Hintergrund; beispielsweise in der Form einer Würfelsechs. Dann kann ich, wie jedermann weifs, mich diesen 6 Punkten gegenüber in verschiedener Weise verhalten. Ich kann sie so auffassen, dafs sie 3 übereinanderstehende Reihen von je 2 oder dafs sie 2 nebeneinanderstehende Reihen von je 3 Punkten bilden. Je nachdem ich in der einen oder anderen Weise die 6 Punkte zusammen ordne, sie „zur Einheit zusammenfasse", erhalte ich das eine oder andere Resultat. Und je nachdem die eine oder andere Vereinheitlichung geschieht, gewinnt das Bild der 6 Punkte für mich ein anderes Aussehen, einen anderen Charakter, eine andere „Gestalt-" oder „Gesamtqualität". Wenn wir also davon sprechen, dafs wir in dem gegebenen Gesichtsbild diese oder jene Teile zur Einheit zusammengefafst haben, so deuten wir an, dafs das Bild für uns jetzt diesen oder jenen eigentümlichen Charakter angenommen habe, den jedermann unmittelbar erleben kann, und der einem anderen Erlebnis Platz macht, wenn wir eine andere „Vereinheitlichung" vollziehen.

Wir wollen für das Erlebnis, von dem hier die Rede war, den Namen der Auffassungsform gebrauchen. Wenn wir von den verschiedenartigen Vereinheitlichungen der Teile eines Gesichtsbildes reden, deuten wir hin auf wechselnde bestimmt erkennbare Auffassungsformen des Gegebenen.

Neben diese erste Gruppe von Auffassungsformen treten andere. Betrachten wir der Einfachheit halber eine der beiden vertikalen Reihen von je 3 Punkten für sich, so können wir beliebig den vorderen, mittleren oder letzten Punkt spezifisch „beachten", durch die Aufmerksamkeit herausheben, innerlich betonen oder zum Schwerpunkt der Figur machen. Wir können ihn den beiden anderen Punkten über-, sie ihm unterordnen.

---

[1] Man vergleiche zu diesem Paragraphen die angezogenen Abhandlungen von SCHUMANN. Mit Nachdruck macht LIPPS in seinen psychologischen Untersuchungen seit längerer Zeit auf die hier zu besprechenden Erlebnisse aufmerksam, sonst haben sie m. M. n. in der Psychologie der Gegenwart noch nicht diejenige Beachtung gefunden, die ihnen zukommt.

Auch durch diese wechselnde Über- und Unterordnung, durch die verschiedenartige Bevorzugung der einzelnen Teile des Gesamtinhalts erhält der letztere einen eigentümlichen unmittelbar erlebbaren Charakter, für den man treffend den Ausdruck Apperzeptions- oder Beachtungsrelief gebraucht hat. Auch das jeweilige Beachtungsrelief stellt eine bestimmte Auffassungsform im gegebenen Gesamterlebnis dar.[1]

Weiter: habe ich vor mir ein Ganzes, das sich aus einer gröfseren Anzahl von Teilen zusammensetzt — eine Reihe von 5—10 Punkten etwa — so ist das Gebilde für mein Erleben ein anderes, wenn ich es simultan erfasse und wenn ich es sukzessiv durchlaufe. Auch dieser Gegensatz mufs als ein Gegensatz der Auffassungsform gefafst und den vorher besprochenen Erlebnissen angereiht werden.

Die angezogenen Tatbestände sollen natürlich nur Beispiele aus dieser Klasse von Erlebnissen, die ich als Auffassungsformen bezeichne, darstellen; ich beabsichtige nur einen Hinweis, keine systematisch vollständige Aufzählung. Für den vorliegenden Zweck, den Begriff der Auffassungsform zu illustrieren, werden die erwähnten Beispiele genügen. Natürlich läfst sich, was hier im Anschlufs an das Beispiel der 6 Punkte durchgeführt wurde, mit Leichtigkeit auf jede andere aus Teilen bestehende Figur übertragen.

Hinzuzufügen ist, dafs die verschiedenen Arten von Auf-

---

[1] Schumann gebraucht in seiner Theorie der optischen Täuschungen den Begriff der „Zuordnung". Als einander zugeordnet wird man, meine ich — auch mit Rücksicht auf die von Sch. betrachteten Fälle —, allgemein die im Gesamtinhalt zur Einheit verbundenen Punkte, im Gegensatz zu den isolierten Teilen, bezeichnen können. — Man mufs sich hüten, etwa die zur Einheit verbundenen einfach mit den beachteten und die isolierten mit den unbeachteten Teilen eines Gesamtinhalts zu identifizieren. Schon das Beispiel der Würfelsechs verbietet dies, in bezug auf die es ohne Schwierigkeit gelingt, mehrere gleichmäfsig beachtete Einheiten gegeneinander zu isolieren. Ebenso kann, wenn wir von gegebenen 3 Punkten zwei gegen einen isolieren, der eine im Beachtungsrelief noch dieselbe Rolle spielen wie die verbundenen zwei. Dagegen ist zum Begriff der Zuordnung zu bemerken, dafs zum mindesten in den hier angeführten Beispielen, wenn 2 Punkte einander zugeordnet werden, auch die sie verbindende Strecke, dieser Teil des weifsen Grundes also, eine nicht unbedeutende Rolle für unser Bewufstsein spielt. Umgekehrt läfst sich leicht beobachten, dafs die Strecke zwischen den zwei zusammengefafsten und dem dritten isolierten Punkt für die Beachtung völlig zurücktritt.

fassungsformen Kombinationen miteinander eingehen können bzw. in dieser oder jener Weise stets kombiniert zu sein pflegen, sowie dafs in diesen Kombinationen die gröfste Freiheit herrscht. Es gibt sukzessive und simultane Einheiten, ich kann in einer simultan oder sukzessiv erfafsten Reihe beliebige Elemente betonen, andere unterordnen, andere ganz unbeachtet lassen, ich kann innerhalb des Beachtungsreliefs sondern und vereinheitlichen usf.

Endlich noch eins. Es sei von 3 gleich weit entfernten Punkten der mittelste durch Gröfse oder intensive Farbe besonders eindrucksvoll gemacht. Dann werde ich ihn unwillkürlich den beiden anderen überordnen und auch davon habe ich ein Bewufstsein, ich habe das Bewufstsein, dafs dies Beachtungsrelief im Gegenstand, in den Punkten selbst begründet ist, dafs es nicht rein „meiner Willkür" entspringt. Im Gegensatz dazu habe ich das deutliche Bewufstsein, dasselbe Beachtungsrelief willkürlich hervorgerufen zu haben, wenn die 3 Punkte genau gleich stark und gleich gefärbt sind. Ebenso gibt es natürliche und willkürliche Einheiten — das nah aneinander Gelegene z. B. fordert in höherem Grade zur Vereinheitlichung auf, als das weit auseinander Liegende. Natürlich ist der Gegensatz, um den es sich hier handelt, ein relativer, eine Auffassungsform ist mehr oder minder gegenständlich bzw. willkürlich und kann für mein Bewufstsein als solche gekennzeichnet sein.

Ich sagte am Schlufs des vorigen Paragraphen, die Aufgabe der Beschreibung eines Erlebnisses laufe hinaus auf die Klassifikation desselben. Abgesehen von dieser Klassifikation kann eine „Beschreibung" von Erlebnissen natürlich nur noch in einem hinweisenden Aufzeigen bestehen. D. h. ich versuche, durch meine Worte den Hörer oder Leser in diejenige Lage zu bringen, in der er den betreffenden Tatbestand selbst erleben kann. In diesem Sinn bitte ich auch die obige „Beschreibung" der Erlebnisse des Beachtungsreliefs, der Vereinheitlichung usw. aufzufassen.

4. Die spezifische Auffassungsform des Gesichtsbildes beim Tiefeneindruck.

Wie aus dem bisher Gesagten schon hervorgegangen sein wird, beabsichtige ich den unmittelbar erlebten Tiefeneindruck, den wir einem Gesichtsbilde gegenüber gewinnen, mit einer be-

stimmten Auffassungsform dieses Bildes zu identifizieren. Je nachdem diese Auffassungsform mehr willkürlich oder mehr im Bilde angelegt erscheint, sprechen wir davon, daſs das Bild uns einen dreidimensionalen Eindruck mache oder — wie im Fall des Rhombus — davon, daſs wir es räumlich auffassen. Diese spezifisch räumliche Auffassungsform nun genauer zu bestimmen soll die Aufgabe dieses Paragraphen sein. Dabei muſs ich es natürlich auch hier dem Leser überlassen, meine Beobachtungen nachzuprüfen, ich bemerke nur noch, daſs sie durch entsprechend angestellte Versuche an einer gröſseren Anzahl von Versuchspersonen bestätigt wurden.

Ich gehe wiederum aus von dem gezeichneten Rhombus. Man fasse die Figur einmal als ebenes Parallelogramm und dann zum anderen Mal perspektivisch auf. Dann ergibt sich als erste Beobachtung, daſs die ganze Fläche im ersten Fall im wesentlichen simultan, im Fall der räumlichen Auffassung aber niemals simultan erfaſst, sondern stets sukzessiv durchlaufen wird. Natürlich setzt dieses sukzessive Durchlaufen nicht notwendig Augenbewegungen voraus, auch bei starrer Fixation kann eine kurze Strecke jederzeit doch mit der Aufmerksamkeit durchlaufen, die einzelnen Teile der Strecke können nacheinander beachtet werden. Die gleichzeitige Auffassung der Figur in allen ihren Teilen ist ein sicheres Mittel, den räumlichen Eindruck zu zerstören und das Ganze wieder in eine Ebene zu verlegen.

Dieses sukzessive Durchlaufen der Rhombenfläche findet nun in bestimmten Linien statt.

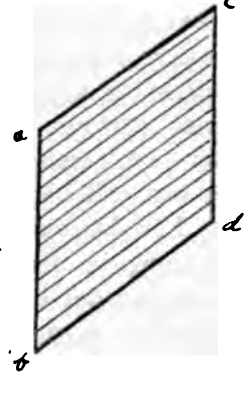


Fig. 2.

In Figur 2 habe ich denselben Rhombus dadurch verändert, daſs ich seine Fläche mit Parallelen zur Seite *ac* durchzogen habe. Bei einem Vergleich dieser Figur mit der ersten wird man erkennen, daſs sich hier die räumliche Auffassung — ich meine diejenige räumliche Auffassung, bei der die Seite *ac* sich vom Beschauer aus direkt in die Tiefe erstreckt, Seite *ab* also etwa vorn gesehen wird — leichter und unmittelbarer einstellt, daſs sie für das Bild natürlicher erscheint, als bei der leeren Rhombenfläche. (Eine

Beobachtung, die sich bei den oben genannten Versuchen allgemein bestätigte.) Der Grund für die Tatsache nun ist leicht zu bemerken: er liegt darin, dafs das vorher festgestellte sukzessive Durchlaufen der Rhombenfläche bei der räumlichen Auffassung in der Richtung dieser Linien erfolgt. Die Linien sind also apperzeptive Hilfslinien, sie unterstützen die räumliche Auffassung und lassen sie deshalb natürlicher, dem Bilde angemessener erscheinen. — Man könnte hier auf den Gedanken kommen, die in Frage stehenden Linien wirkten als Schattengebung und legten aus diesem Grunde den räumlichen Eindruck nahe. Um diesem Einwand gleich hier zu begegnen, mache ich auf Figur 6 aufmerksam. Die stärker ausgezogenen Linien erscheinen der räumlichen Auffassung als stehendes Kreuz. Auch hier wird der räumliche Eindruck durch die parallele Strichelung verstärkt, es hätte aber keinen Sinn, hier von Schatten zu reden, da kein schattenwerfender Gegenstand da ist. Im übrigen komme ich auf die Frage der Schattengebung noch einmal zurück.

Wir können das bisher gewonnene Resultat noch allgemeiner formulieren. Man sieht nämlich leicht, dafs, wenn mir der Rhombus die perspektivische Ansicht eines wirklichen dreidimensionalen Gebildes, einer stehenden Platte etwa darstellt, die gezogenen apperzeptiven Hilfslinien diesen Gegenstand als Horizontale durchschneiden. So erhalten wir den Satz: Bei der räumlichen Auffassung eines Bildes durchlaufen wir die gegebene Erscheinung sukzessiv und zwar folgen wir dabei denjenigen Geraden, die im wirklichen dreidimensionalen Raum horizontal in die Tiefe gerichtet wären. Um Mifsverständnissen vorzubeugen, bemerke ich ausdrücklich: wir brauchen uns bei der räumlichen Auffassung keineswegs dessen bewufst zu sein, dafs diese Linien, denen wir mit der Aufmerksamkeit folgen, solche Horizontale sind oder darstellen, davon ist nicht die Rede, sondern nur von der tatsächlichen Beschaffenheit der Linien in dieser Hinsicht.

Für den ausgesprochenen Satz läfst sich eine indirekte Bestätigung in der Tatsache gewinnen, dafs überall da, wo die Erfassung der betreffenden Horizontalen erschwert, gestört oder gehindert wird, auch für die räumliche Auffassung der betreffenden Figur sich Schwierigkeiten ergeben oder dieselbe ganz unmöglich gemacht wird. Ich verweise zunächst auf Figur 3,

die eine der vorigen entgegengesetzte Schraffierung des Rhombus zeigt, sodann auf die zwei Kreisbögen in Figur 4. Die untere

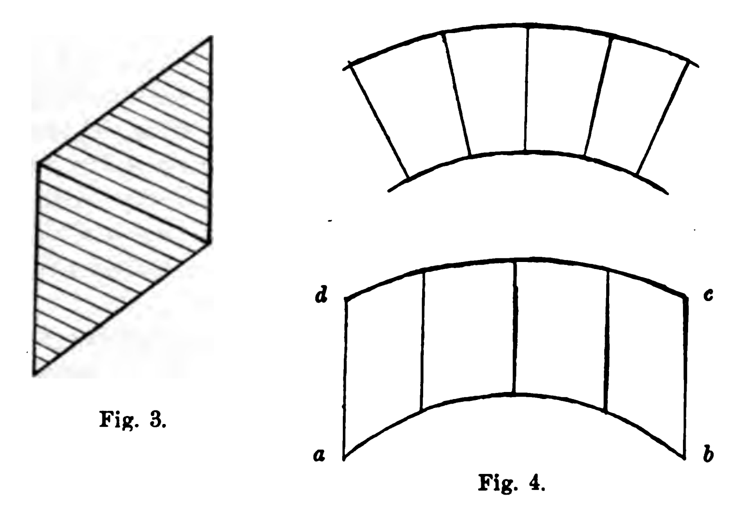


Fig. 3.

Fig. 4.

Figur läfst sich leicht räumlich sehen als Tunnel oder Sattel etwa so, dafs der Bogen *ab* vorn, *dc* hinten ist, wobei die kurzen Vertikalen die Rolle der Horizontalen spielen. Die beiden Bögen der oberen Figur dagegen, in der die ausgezogenen Teile der Radien die Auffassung der Horizontalen verhindern, werden unter allen Umständen in einer Ebene gesehen. Andere hierher passende Zeichnungen lassen sich leicht dadurch finden, dafs man in perspektivischen Bildern einfacher körperlicher Gegenstände — eines Würfels oder Quaders etwa — störende Linien oder Schraffierungen anbringt. Man wird dann bald bemerken, dafs, solange die räumliche Auffassung andauert, die störenden Verbindungen entweder ganz unbeachtet bleiben oder wenigstens für das Bewufstsein stark zurücktreten. Bei einfacheren Figuren kann ein unangenehmes Schwanken zwischen räumlicher und ebener Auffassung die Folge sein, das der Figur selbst eine gewisse Unsicherheit gibt.

Als eine wichtige Folgerung ergibt sich ferner aus dem Gesagten, dafs die Punkte einer perspektivisch verschobenen Horizontalen für den Beschauer, solange er die räumliche Auffassung vollzieht, eine Einheit — genauer einer sukzessive Einheit — bilden, sie sind einander zugeordnet, sie hängen für sein Bewufstsein untereinander enger zusammen, als mit den

anderen Punkten der Fläche. Gleichzeitig aber bilden eine, wenn auch wohl weniger innige Einheit für sich diejenigen Punkte, die vom Betrachter gleichzeitig aufgefafst werden, also die Punkte, die auf verschiedenen der gezeichneten Parallelen gelegen gleich weit vom Ausgangspunkt dieser einzelnen Parallelen, also von den Grenzlinien *ab* und *dc* entfernt sind. Dadurch wird es verständlich, dafs wir gleichfalls eine Erleichterung der räumlichen Auffassung gewinnen, wenn wir diese Punkte durch gerade Linien verbinden, also statt der Horizontalen solche Linien durch das Bild ziehen, die im Raum (sei es als Vertikale oder ebenfalls in horizontaler Lage) auf den betreffenden Horizontalen senkrecht stehen.

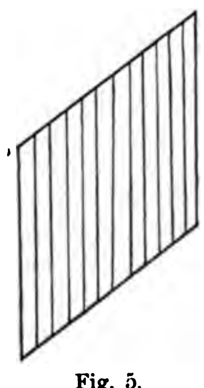


Fig. 5.

So entstand Fig. 5. Natürlich folgt die Aufmerksamkeit hier nicht den gezeichneten Linien selbst, sondern eben denselben Horizontalen wie vorher. — Bedingt ist diese zweite Zusammenordnung einmal dadurch, dafs die Punkte, um die es sich handelt, wie schon erwähnt beim Durchlaufen der Figur gleichzeitig getroffen werden und zweitens durch ein ihnen gemeinsames Moment, das sich von selbst ergeben wird, wenn wir die räumliche Auffassung vollständig charakterisiert haben.[1]

Zunächst sei im Anschlufs an die bisherigen positiven Bestimmungen noch ein negatives Moment ausdrücklich hervorgehoben. Wenn ich den Rhombus als diese planimetrisch-ebene Figur betrachte, so spielen nicht nur die Seiten, sondern auch die Fläche des Parallelogramms und im besonderen die eingeschlossenen Winkel eine wesentliche Rolle. Man kann direkt sagen: je zwei aneinanderstofsende Linien erscheinen wesentlich als Grenzlinien des zwischen ihnen liegenden Winkels. Bei der räumlichen Auffassung dagegen bleiben namentlich die Winkel

---

[1] Noch einen besonderen Vorteil bietet Fig. 5 der räumlichen Auffassung insofern dar, als die in die Tiefe sich erstreckenden Linien, wie *ac*, die wir sukzessiv durchlaufen müssen, um den räumlichen Eindruck zu erzielen, hier als eingeteilte Linien erscheinen. Eingeteilten Linien gegenüber aber besteht schon an sich, wie Schumann gezeigt hat, die Neigung sukzessiv zu durchlaufen, womit jedenfalls auch die Überschätzung derartiger Linien gegenüber uneingeteilten zusammenhängt.

so gut wie gänzlich unbeachtet, die anstofsenden Linien erscheinen wesentlich als Grenzlinien des zwischen ihnen liegenden Winkels. Bei der räumlichen Auffassung dagegen bleiben namentlich die Winkel so gut wie gänzlich unbeachtet, die anstofsenden Linien erscheinen nicht an den Winkel und durch den Winkel aneinander gebunden. Es ist unmöglich, sich während der räumlichen Auffassung von der Gröfse des gesehenen Winkels Rechenschaft abzulegen. Auch hier kann man zeigen, dafs durch Betonung der Winkelflächen die räumlich-perspektivische Auffassung einer Figur gestört wird: man vergleiche mit dem stehenden Kreuz in Fig. 6, von dem schon die Rede war, dieselben sich schneidenden Linien in Fig. 7. Wollen wir die letztere Figur überhaupt räumlich sehen, so kann dies nur so geschehen, dafs wir die Kreisbögen, die zur Auffassung der Winkel auffordern, ganz unbeachtet lassen.

Noch ein Umstand fehlt, um die räumliche Auffassung vollständig zu charakterisieren. Betrachten wir noch einmal den Rhombus. Er werde räumlich aufgefafst, so dafs Seite *ac* vom Beschauer fort sich als Horizontale in die Tiefe erstreckt. Dann

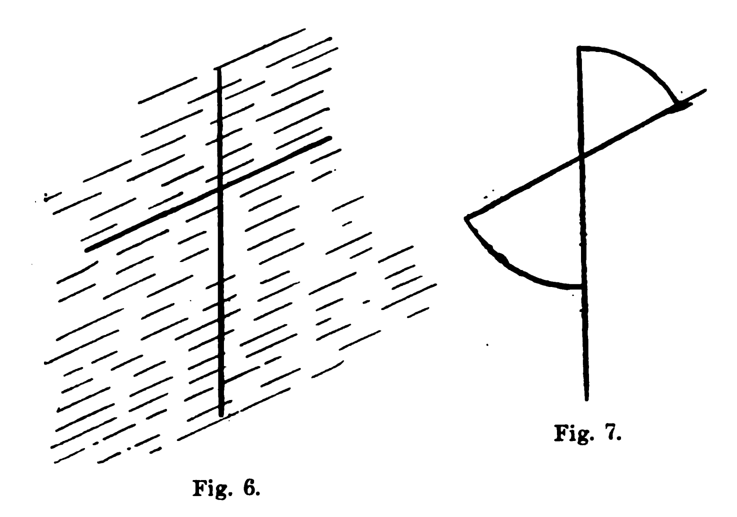


Fig. 6. Fig. 7.

ist immer noch ein doppeltes möglich: es kann Seite *ab* oder Seite *dc* als dem Betrachter zugekehrt, als vordere Kante genommen werden, die Seite *ac* kann sich von *a* nach *c* oder von *c* nach *a* in die Tiefe erstrecken. Je nachdem ich in dem Rhombus die eine oder die andere Ansicht sehe, hat das Bild für mich

wiederum einen anderen Charakter, eine andere Gestaltqualität, oder wie ich dafür jetzt wohl gleich sagen kann, eine andere Auffassungsform. Besonders charakteristisch tritt dieser Unterschied hervor bei der bekannten SCHRÖDERschen Treppenfigur (Fig. 8): ich glaube ein ganz anderes Bild zu sehen, ob die Figur

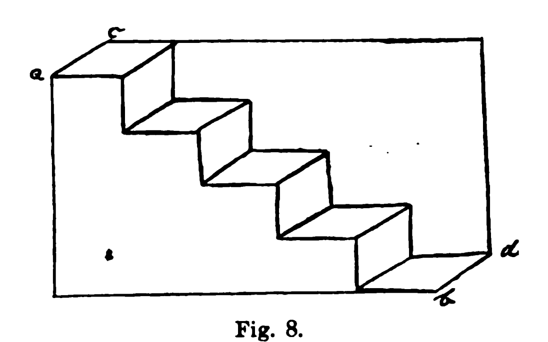


Fig. 8.

sich mir als Treppe oder als überhängendes Mauerstück darstellt, d. h. ob die eine oder die andere gebrochene Linie (*ab* oder *cd*) sich als Vorderansicht darstellt. Mit einiger Übung kann man es leicht dahin bringen, dafs die eine Ansicht nach Belieben fast momentan in die andere umschlägt. — WUNDT (*Phys. Psych.* 2, 5. Aufl., S. 647) führt den Gegensatz auf einen Unterschied der Augenbewegung zurück. Wir durchlaufen, meint er, die direkt in die Tiefe sich erstreckenden Linien stets von vorn nach hinten; auf unsere Rhombenfigur angewandt: gehen wir in unserer Auffassung von *a* nach *c* über, so erscheint *a*, gehen wir umgekehrt von *c* nach *a*, so erscheint *c* als der vordere Punkt. Diese Behauptung wird meiner Meinung nach durch die Beobachtung widerlegt: mir wenigstens ist es ohne Schwierigkeit möglich, die fragliche Linie von *c* nach *a* zu durchlaufen und gleichwohl *a* als vorderen Punkt zu sehen, und umgekehrt. Und zwar ist das für mich bei unserem Rhombus ebenso der Fall, wie bei der SCHRÖDERschen Figur. Nebenbei bemerkt kann ich WUNDT auch darin nicht beistimmen, dafs er unter allen Umständen hier von Augenbewegungen spricht, wie schon oben gesagt, kann meiner Meinung nach sehr wohl ein Durchlaufen mit der Aufmerksamkeit an die Stelle solcher Augenbewegungen treten.

Dagegen wird man leicht eine andere Beobachtung machen können: wenn ich eine bestimmte der beiden möglichen räumlichen Auffassungen beim Rhombus gewinnen will, so kann ich

dies dadurch erreichen, daſs ich diejenige Seite, die ich als die vordere sehen will, mit der Aufmerksamkeit besonders heraushebe, besonders beachte. Ebenso die entsprechende gebrochene Linie der SCHRÖDERschen Treppe, nur daſs ich meinen Zweck hier noch leichter erreiche, wenn ich die ganze vordere Fläche (die Treppe ist ja als Raumgebilde zwischen zwei parallele Flächen eingeschlossen) einheitlich ins Auge fasse, d. h. in den Mittelpunkt der Beachtung rücke. Richte ich meine Bemühungen in diese Richtung, so stellt sich die gewünschte Ansicht nach einiger Zeit von selbst dar. Diese Beobachtung legt sofort die Ansicht nahe, daſs es sich hier um ein bestimmtes Beachtungsrelief der Figur handelt, daſs die Verschiedenheit der einen und anderen Ansicht in einer Verschiedenheit des Beachtungsreliefs liegt. So verhält es sich meiner Meinung nach in der Tat.

Sehe ich im Rhombus die Linie *ab* vorn, so wird die Linie *ac* und die mit ihr parallelen Linien so sukzessiv durchlaufen, daſs das Maſs der Beachtung, das die einzelnen Punkte der Linien trifft, allmählich zu- bzw. abnimmt (je nach der Richtung des Durchlaufens), der vorderste Punkt ist der am meisten betonte, der Grad der Beachtung ist ein um so geringerer, je weiter der Punkt vom Beschauer entfernt ist. Natürlich liegt es uns nun nahe, wenn wir eine Linie sukzessiv durchlaufen, bei denjenigen Punkten anzufangen, der für unsere Aufmerksamkeit der am meisten hervortretende ist, insofern hat auch die Behauptung WUNDTs ihr Recht, aber diese Richtung, in der wir die Linie verfolgen, ist ein sekundäres Moment und kann, wie die obige Behauptung zeigt, auch umgekehrt werden.[1] Endlich können wir auch für diese Auffassungsform im Bilde eine Hilfe anbringen: durch stärkeres Ausziehen einer Grenzlinie wird dieselbe unserer Aufmerksamkeit aufgedrängt und infolgedessen leichter vorn gesehen, durch allmähliches An- bzw. Abschwellen der in die Tiefe führenden Parallelen der Figur ebenfalls eine bestimmte räumliche Auffassung nahe gebracht.

Zur Erklärung der Figur 5 bemerkte ich weiter oben, daſs

---

[1] Wenn wir eine Linie von einem Endpunkt zum anderen mit dem Blick verfolgen, so scheint ihr selbst für unseren Eindruck eine Bewegung in dieser Richtung innezuwohnen — die Vertikale z. B., die wir von unten nach oben durchlaufen, „richtet sich auf". Im vorliegenden Fall kann die Linie für unser Bewuſstsein sich von vorn in den Raum hinein, in die Tiefe erstrecken oder aus der Tiefe auf den Beschauer zukommen.

die Punkte, die gleich weit von der vorderen oder hinteren Grenzlinie des Parallelogramms entfernt sind, also in dieser Figur auf einer und derselben Parallelen liegen, für uns eine Einheit bilden, weil sie durch zwei gemeinsame Momente verbunden sind. Das erste liegt darin, dafs sie beim Durchlaufen der Fläche gleichzeitig erfafst werden; das zweite ergibt sich aus dem zuletzt Gesagten: es sind Punkte, die durch das gleiche Mafs der Beachtung ausgezeichnet sind. Und zwar liegen alle Punkte von „apperzeptiver Gleichwertigkeit“ auf derselben Parallelen zur vorderen und hinteren Grenzlinie.

Ich mufs bei diesem „räumlichen Beachtungsrelief“ noch einen Augenblick verweilen, um einen möglichen Einwand, der eine gewisse Schwierigkeit enthält, nicht unberücksichtigt zu lassen. — Das Mafs der Beachtung, das die einzelnen Teile der Figur trifft, soll ein geringeres sein für die weiter zurückliegenden Teil. Dagegen kann man nicht mit Unrecht den Einwand erheben, dafs ich auch auf den entferntesten Teil einer solchen Figur, auf die Linie *cd* etwa im Rhombus meine Aufmerksamkeit gerade einstellen, ihn spezifisch herausheben und beachten kann. Um die Sache genau zu formulieren: nicht dafs ich die Linie *cd* spezifisch beachten kann, ist für die gegebene Darstellung eine Schwierigkeit, sondern eine spezifische Beachtung dieser Linie unter Festhaltung derjenigen Auffassung, die die Linie *ab* als vorn, *cd* also als hinten vom Beschauer aus betrachtet, negativ ausgedrückt ein Beachten von *cd*, ohne dafs entweder für unsere Auffassung eben dies *cd* zur vorderen Linie wird oder aus dem räumlichen Zusammenhang überhaupt heraustritt und isoliert erscheint. Ist es nun möglich, in dieser Weise oder unter diesen Bedingungen eine solche Linie im Vordergrund des Bewufstsein spezifisch beachtet festzuhalten, so kann, scheint es, der Gegensatz des unmittelbar erlebten „vorn“ und „hinten“ nicht auf den des mehr und minder Beachteten, des Über- und Untergeordneten[1] zurückgeführt werden.

Ich möchte nun in der Tat nicht bestreiten, dafs es innerhalb gewisser Grenzen möglich ist, eine solche Aufmerksamkeitsrichtung durchzuführen und eine Zeitlang festzuhalten, aber ich glaube, dafs gerade wer einen Versuch in dieser Hinsicht unter-

[1] Als „über-“ und „untergeordnet“ bezeichnen wir die mehr und minder beachteten Teile eines zur Einheit verbundenen Ganzen.

nommen hat, mir meine Darstellung der Sachlage am ersten bestätigen wird. Ich bitte den Gegner, speziell an unserem Rhombus den Versuch anzustellen. Dann ergibt sich, wenn ich richtig beobachte, zunächst, dafs die Aufgabe ihre nicht geringen Schwierigkeiten hat. Es ist natürlich nicht schwer, die Linie *cd* in den Mittelpunkt der Beachtung zu stellen, aber es ist schwer, die vorherige räumliche Auffassung dabei festzuhalten. Und ich stelle weiter nun die Frage an den Beobachter: ist, wenn die Aufgabe soweit gelöst erscheint, als es möglich ist, die vordere Linie *ab* für unser Bewufstsein in der Tat so zurückgetreten, wie umgekehrt die Linie *cd* bei der „natürlichen" Auffassung, d. h. bei derjenigen, für die *ab* vorn und zumeist beachtet erscheint? Ich glaube, man wird mir zustimmen, wenn ich von meiner Beobachtung ausgehend sage: nach wie vor drängt sich die vornstehende Linie *ab* dem Bewufstsein auf. Oder um die Sache noch anders auszudrücken. Ich sagte schon im zweiten Abschnitt: es ist etwas für unser Bewufstsein durchaus Verschiedenes, ob ich aus einer Reihe von Inhalten einen willkürlich, vielleicht mit bewufster Willensanspannung durch die Aufmerksamkeit heraushebe und beachtend festhalte oder ob ich den Eindruck habe, dieser Inhalt selbst zwinge mich so zu verfahren, es sei das Natürliche, ihn so aufzufassen. Diesen Gegensatz kann man auch hier hereinziehen: unter einer gewissen Anspannung meines Wollens halte ich die Aufmerksamkeit auf die Linie *cd* gerichtet, aber zugleich „drängt" sich die Linie *ab* dem Bewufstsein auf, sie zwingt mich oder fordert mich auf, sie zu beachten; ein Moment, das sich deutlich meinem Bewufstsein kundgibt. Dasselbe kann man endlich auch so ausdrücken: Ich kann den hinteren Teil einer solchen Fläche beachten, aber ich habe das deutliche Bewufstsein, diese Beachtungsrichtung sei invers. Dem tut es keinen Eintrag, dafs die ganze räumliche Auffassung, wenn sie an dem Rhombus geübt wird, an sich willkürlich ist und sich für mein Bewufstsein auch so kundgibt — habe ich die Auffassung einmal gewählt, so kann sie doch einen Zwang auf mich ausüben, eine Forderung an mich stellen, solange ich sie festhalte. Es ist auch meine freie Wahl Schach zu spielen, tue ich es aber, so bin ich an den vorgeschriebenen Gang der Figuren gebunden. Schliefslich behaupte ich mit Bestimmtheit: gelingt es, der Beachtung der hinteren Grenzlinie *cd* diesen Charakter des Inversen und Willkürlichen zu nehme

so ist auch die festzuhaltende räumliche Auffassung nicht mehr vorhanden, sei es, dafs sie der entgegengesetzten oder einer ebenen Ansicht Platz gemacht hat.

Zur Bestätigung können noch andere Beobachtungen herangezogen werden. Ich sagte schon, dafs der Rhombus uns besondere Schwierigkeiten darbietet, wenn wir jene inverse Richtung der Aufmerksamkeit ihm gegenüber durchführen wollen. Das nicht nur unwillkürlich sich aufdrängende, sondern auch tatsächlich mit Bewufstsein festgehaltene Beachtungsrelief ist bei einer so einfachen Figur in höherem Grade Bedingung für das Bewufstsein dieser bestimmten räumlichen Richtung, als bei einer Zeichnung, die von vornherein uns ausgesprochener als räumliches Bild anmutet. Man zeichne in dem bekannten einfachen Schema das perspektivische Bild eines Würfels — man wird finden, dafs es hier leichter ist, die Aufmerksamkeit auf eine hintere Grenzkante einzustellen und den räumlichen Eindruck dabei festzuhalten — die entsprechende vordere Kante drängt sich deutlich auf, ohne dafs doch hier in dem Mafse die Gefahr vorliegt, dafs das ganze Bild in die umgekehrte räumliche Ansicht umschlägt oder ganz und gar eben wird. Das Ganze erscheint, um einen Vergleich zu gebrauchen, weniger labil und es erfordert daher eine geringere Willensanstrengung, die fragliche Auffassung festzuhalten. In noch höherem Mafse gilt endlich dasselbe, wenn wir an die Stelle der Zeichnung überhaupt einen Ausschnitt der Wirklichkeit setzen. —

Ich glaube damit die Auffassungsform, die einem räumlich gesehenen Gebilde als solchem eignet, vollständig charakterisiert zu haben. Wenn wir ein gegebenes Bild räumlich-perspektivisch auffassen, so durchlaufen wir dasselbe sukzessiv geleitet durch die in die Tiefe führenden Horizontalen. Die zwischen den Grenzlinien der Figur liegenden Winkelflächen treten dabei für unser Bewufstsein völlig zurück. Endlich tritt für unser Beachten die vorn liegende Seite des räumlich gedachten Gebildes am meisten in den Vordergrund, während das Mafs der den einzelnen Punkten der Erscheinung geschenkten Beachtung um so mehr abnimmt, je weiter der Punkt von der vorderen Grenzlinie oder Fläche entfernt ist. Der eigentümliche Charakter des Bildes, auf den wir in diesen Worten hingewiesen haben, ist das ihm anhaftende räumliche, dreidimensionale Moment. Hat ein Bild wie der oft erwähnte Rhombus diesen Charakter, diese Auffassungs-

form, so sagen wir: wir sehen es räumlich. Weiter können wir an dem Bild selbst Veränderungen vornehmen — Andeuten der parallelen Horizontalen, stärkeres Ausziehen der vorderen Grenzlinie usw. — die gerade diese Auffassungsform erleichtern, auf ihr Zustandekommen daher hinwirken. Je mehr dies der Fall ist, um so mehr erhält die Auffassungsform für unser unmittelbares Bewufstsein den Charakter des Natürlichen, Selbstverständlichen, im anderen Fall des Willkürlichen. Je nachdem das eine oder das andere stattfindet, geben wir unserem Erleben Ausdruck, indem wir sagen, dafs das Wahrnehmungsbild selbst uns einen räumlichen Eindruck mache oder dafs wir es räumlich sehen oder auffassen.

Vielleicht wird man nun das Ergebnis meiner Untersuchung zugeben — bis auf einen Punkt. In der Konsequenz der von mir gebrauchten Worte liegt es bereits angedeutet, dafs ich die beschriebenen Erlebnisse nicht blofs mit dem räumlichen Eindruck eines solchen Bildes, wie der Rhombusfigur, in irgendwelchen äufseren Zusammenhang bringen, sondern dafs ich ihn mit diesem Eindruck direkt identifizieren will. Und ich halte es in der Tat für richtig, zu sagen: Der räumliche Eindruck eines solchen Bildes, dem wir Ausdruck geben, indem wir von einem „räumlich sehen“ desselben sprechen, dieser Eindruck ist identisch mit der beschriebenen Auffassungsform. Vielleicht meint man dagegen, jene Auffassungsform sei da, aber sie sei nur die letzte Bedingung des eigentlichen räumlichen Eindrucks. Dann wäre der räumliche Eindruck noch ein besonderes Erlebnis. Das Vorhandensein eines solchen besonderen Erlebnisses nun kann ich natürlich nicht widerlegen, aber mir scheint, die direkte Beobachtung gibt uns kein Recht zu seiner Annahme. Es bleibt also hypothetisch. Und die Notwendigkeit dieser Hypothese vermag ich nicht einzusehen.

Auseinanderzuhalten ist freilich dreierlei: erstens meine „Absicht“, der Zeichnung gegenüber diese Auffassung zu vollziehen, sowie die allmähliche Durchführung dieser Absicht, die Bemühungen, die ich z. B. aufwende, um die eine gebrochene Linie der Schröderschen Figur in meinem Bewufstseinmöglichst hervortreten zu lassen. In diesem vorbereitenden Stadium ist die Auffassungsform noch nicht da, noch nicht erlebt. Zweitens die Auffassungsform selbst und drittens meine Behauptung, dafs ich nun das Bild räumlich sehe. Für diese Behauptung die

Auffassungsform freilich „Bedingung“ und jene Bemühungen und Vorbereitungen werden wir in jedem Sinn als Vorbedingungen für das Zustandekommen des räumlichen Eindrucks bezeichnen können und müssen.

Vielleicht meint man schliefslich, es fehle für die aufgestellte Behauptung noch ein „experimentum crucis“, d. h. es müsse noch gezeigt werden, dafs, wenn wir einer beliebigen Figur gegenüber einmal zufällig gerade diese Auffassung vollziehen, wir uns auch dann veranlafst fühlen, unsere Auffassung eine räumliche zu nennen, von einem Räumlichsehen der Figur zu sprechen. Demgegenüber möchte ich nur noch darauf hinweisen, dafs die Auffassungsform, die ich hier charakterisiert habe, eine ganz bestimmte unter unzählig vielen möglichen ist. Wir werden kaum je in die Lage kommen, gerade diese Auffassungsform — man denke nur an die allmähliche Abnahme der auf die Teile der sukzessiv durchlaufenen Linien fallenden Beachtung — zufällig zu vollziehen. Damit fällt die Möglichkeit fort, sich auf diesem Wege von der Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Behauptung zu überzeugen.

5. Konsequenzen für die Wahrnehmung wirklicher Körper und für die künstlerische Wiedergabe des Raumes.

Dieselbe Auffassungsform, die im vorigen Paragraphen an der räumlichen Auffassung einer möglichst einfachen geometrischen Figur demonstriert wurde, können wir mit leichter Mühe wiederfinden, wenn wir zur Wahrnehmung eines Ausschnitts der wirklichen körperlichen Welt übergehen und auf die Art und Weise achthaben, wie wir uns in unserer Auffassung diesem gegenüber verhalten. Ich mache nur kurz aufmerksam auf allbekannte Tatsachen. Jedermann weifs, wie anregend es für die räumliche Auffassung ist, wenn sich durch die gesehene Landschaft hindurch ein Weg oder ein Bach in die Tiefe erstreckt, einen wie starken, auch für das monokulare Sehen unaufhebbaren räumlichen Eindruck uns die geradewegs in die Tiefe führende Strafse oder ein Kirchenschiff macht, dem wir mit dem Blick folgen. Weg und Bach sind die vom Beschauer in die Tiefenrichtung wegführenden Horizontalen. Eine ganze Reihe solcher Leitlinien ist beim Blick in die Strafse vorhanden, sie werden gebildet durch die Linien des Fufsbodens, die Grenze

des Trottoirs, die Spitzen der Laternen, die Kronen der Bäume, die Firste und Fensterreihen der Häuser usw. (Natürlich sind diese Horizontalen bei der umfassenderen Gröfse des Bildes nicht mehr unter sich sämtlich parallell wie in den einfachen geometrischen Figuren, sondern gegeneinander geneigt.)

Auf der anderen Seite geben alle Vertikalen im Bild, die senkrechten Linien der Häuser, die Laternenpfähle, die auf der Strafse gehenden Menschen usw. Apperzeptionslinien der zweiten Art an die Hand, wie sie Figur 5 zeigte, d. h. Zusammenordnungen solcher Punkte, die gleich weit von der Ebene des Beschauers entfernt sind und daher wie oben bemerkt eine Einheit zweiter Ordnung bilden. Die allmähliche Abnahme in der Gröfse dieser Vertikalen, die perspektivisch bedingte Verkleinerung — man denke an die Bäume einer Allee — ist eine unmittelbare objektive Bedingung für die allmähliche Abnahme der ihnen zukommenden Beachtung, für die Abstufung der innerlichen Betonung, also für die Eigentümlichkeit des Beachtungsreliefs, von der am Schlufs des vorigen Paragraphen die Rede war.

Hinzuzufügen ist nur eins: an die Stelle jeder einzelnen in die Tiefe führenden Linien, der wir bei der Betrachtung einer solchen geometrischen Figur folgen, von denen im vorigen Paragraphen gesprochen wurde, treten hier ganze Reihen entsprechender Linien. Auch diese Reihen von Horizontalen und ebenso von vertikalen Linien, die dadurch ausgezeichnet sind, dafs sie (als Vertikale) gleich weit von der Ebene des Beschauers oder (als Horizontale) gleich hoch über der Ebene des Fufsbodens stehen, schliefsen sich zu Einheiten zusammen, sie bilden für uns E b e n e n.[1] Eine solche Ebene ist zunächst einmal die Fufsbodenebene selbst, des weiteren denke man an die unzähligen hintereinander stehenden vertikalen und übereinander liegenden horizontalen Ebenen, die durch die sich entsprechenden Linien der beiden sich gegenüber stehenden Häuserreihen bestimmt werden. Durch eine solche Schar sich schneidender Ebenen also

[1] Für die vertikalen Linien ergibt sich dies schon von selbst aus den Prinzipien des vorigen Paragraphen: die Punkte der vertikalen Linien bilden für uns eine Einheit ihrer apperzeptiven Gleichwertigkeit wegen. In den geometrischen Figuren nun liegen alle Punkte von apperzeptiver Gleichwertigkeit auf einer und derselben Linie — in einem Ausschnitt der Wirklichkeit auf einer und derselben Ebene.

werden wir in das räumlich gesehene Bild hinein und in die Tiefe geleitet.

Aus dem Gesagten ergeben sich von selbst Vorschriften für die künstlerische Darstellung des Raumes und der Körperlichkeit — Vorschriften, die von den Malern aller Zeiten instinktiv befolgt worden sind. Der Maler mufs uns durch Apperzeptionslinien bzw. Flächen in den ideellen Raum seines Bildes hineinführen, sei es nun, dafs diese Linien durch Naturobjekte, die die Landschaft durchziehen, oder durch den Gang des Lichtes oder durch Gruppen von Menschen gebildet werden, die ihrerseits durch Handlung und Bewegung in einer entsprechenden leitenden Verbindung stehen. Dies Hineinführen in den Raum mufs ein gleichmäfsiges sein, d. h. die Apperzeptionslinien müssen sich ohne Schwierigkeit zu entsprechenden Ebenen zusammenschliefsen. Sonst erscheint der Raum an einer Stelle flach, an der anderen tief. Im besonderen darf kein einzelner Teil aus der vorderen Bildebene hervorragen. Geschieht dies doch, sagen wir etwa mit einem Arm, so liegt die entstehende Störung darin, dafs das gleichmäfsige sukzessive Hineinschreiten in das Bild verhindert wird: von der vorderen Bildebene gehen wir sukzessiv in den Raum hinein, durchlaufen also von vorn nach hinten, sind aber gleichzeitig gezwungen, um den Arm aufzufassen ihn von hinten nach vorn zu durchlaufen, also eine Bewegung in umgekehrter Richtung zu vollziehen. Dasselbe störende Moment tritt ein, wenn die Wiedergabe einer Landschaft durch den Maler oder Photographen von einem zu nahen Standpunkt erfolgte, d. h. von einem Standpunkt, auf dem das Auge verschiedener Einstellungen bedarf, um die näheren und entfernteren Teile der wirklichen Landschaft deutlich zu sehen. Das Bild zerfällt alsdann in zwei Teile, von denen wir den einen (entfernteren) von vorn nach hinten, den anderen aber von hinten nach vorn durchlaufen.

Um ein allmähliches und gleichmäfsiges Hineingleiten in die Tiefe zu ermöglichen, darf der Maler die Aufmerksamkeit nicht durch zu scharf umrissene Konturen oder scharf abgegrenzte Farbflecke festhalten, die Betrachtung würde in diesem Fall eine ruckweise werden. Hier liegt die wichtigste Aufgabe der Lichtführung im Bilde: die Modellierung der Körper wird gegeben durch Flächen, deren Grenzen durch das darüber geleitete gemeinsame Licht ineinander übergehen und die dadurch in die allgemeine Tiefenbewegung hineingezogen werden. Im Gegen-

satz dazu wird mit grell abgesetzten Farben und Konturen gearbeitet, wo der räumliche Eindruck vermieden ist und vermieden werden soll: man denke an das Ornament oder an figurale Darstellungen, wie wir sie etwa an japanischen Malereien kennen.

Noch eins sei ausdrücklich hervorgehoben. Als ich von unserer Figur 2 sprach, von dem durch parallele Linien zerschnittenen Rhombus, verwahrte ich mich dagegen, daſs man diese Parallelen etwa als Andeutung einer Schattierung auffasse und darauf ihre raumgebende Wirkung zurückführe. Diese Auffassung liegt deshalb nahe, weil wir in einer Zeichnung tatsächlich den Schatten wesentlich durch eine solche Art von Schraffierung anzugeben pflegen. Man denke speziell etwa an die Wiedergabe eines Zylinders: wir deuten die beschattete Seite an durch Striche, die der Rundung des Körpers folgen, also modellierend wirken. Darin liegt an sich ein Problem: in der Natur ist uns doch der Schatten keineswegs in solchen Strichen, sondern in einer einfachen, mehr oder minder tiefen Dunkelheit gegeben; wie kommen wir dazu, ihn in dieser Weise darzustellen? Die Lösung des Problems liegt sehr nahe: wir „stilisieren" in der Wiedergabe des Schattens, d. h. wir benutzen sie, um gleichzeitig Apperzeptionslinien zur Anregung des räumlichen Sehens anzubringen. Die schraffierenden Linien, die der Rundung des Zylinders folgend seine beschattete Seite markieren sollen, sind Linien, die am Körper entlang als Horizontale in die Tiefe führen. Also nicht die parallelen Linien wirken raumgebend, weil sie die Wiedergabe eines Schattens sind, sondern in der Wiedergabe eines Schattens pflegen wir uns solcher Linien zu bedienen, weil sie an sich raumgebend wirken, d. h. die spezifisch räumliche Auffassungsform nahelegen.

Ich möchte diesen Paragraphen nicht schlieſsen, ohne einer Bestätigung zu gedenken, die das hier Erörterte von einer Seite erhält, der man feines Gefühl für räumliche Wirkung ganz gewiſs nicht absprechen wird. Ich denke an das Buch Adolf Hildebrands „Das Problem der Form in der bildenden Kunst".[1] Ich zitiere aus dem Buch nur wenige Stellen, die ich wohl nach dem Gesagten nicht näher zu erläutern brauche.

„Unsere Vorstellung erfaſst den Raum, indem sie in der vollen Ausdehnung unseres Sehfeldes eine Bewegung nach der

[1] 3. Aufl., Straſsburg 1901.

Tiefe ausführt, nach der Tiefe strebt. Wenn wir uns Einzelkörper in diesen Raum gestellt denken, so bilden dieselben sozusagen Widerstände gegen diese allgemeine Tiefenbewegung, Flächenerscheinungen, die nicht weichen. Durch die allgemeine Tiefenbewegung erhalten sie jedoch Volumen, und, je nachdem diese Flächenerscheinung bestimmt präzisierte Merkmale besitzt, an denen die Tiefenbewegung hingleitet, erhalten sie plastische Form."

„Auf diese Weise werden alle räumlichen Beziehungen und alle Formunterschiede von einem Standpunkte aus sozusagen von vorn nach hinten abgelesen."

... „Die erste und zweite Dimension steht als Flächenerscheinung der dritten Dimension als Tiefenbewegung entgegen. Es handelt sich also in der Darstellung um die Anregung zu dieser einzigen, einheitlichen Tiefenbewegung. ... Von der Erscheinung mufs die Anziehungskraft ausgehen, welche die Vorstellung stark nach der Tiefe zieht. Das Wesen der einheitlichen Darstellung liegt demnach darin, dafs ihr eine einheitliche Anziehungskraft nach der Tiefe innewohnt." (a. a. o. S. 55, 56.)

6. Perspektivische Gröfsen- und Winkelschätzung.

Wenn wir unseren Rhombus einmal als ebene Figur und einmal als räumliches Bild betrachten, so erscheint uns im letzteren Fall unweigerlich die in die Tiefe sich erstreckende Linie (*ac*) erheblich länger. Die Täuschung ist aufserordentlich frappant und solange die räumliche Auffassung anhält ganz unüberwindlich. Wir „sehen" die Linie länger. Es genügt nicht, wenn man sich, was zunächst wohl das Nächstliegende ist, zur Erklärung dieser Tatsachen auf die „früheren Erfahrungen" beruft, die uns eben „gezeigt haben", dafs perspektivisch gesehene Strecken in Wirklichkeit länger sind, als wir sie sehen. Auf jeden Fall haftet an der perspektivisch gesehenen Strecke selbst ein Moment, das uns zur Änderung unseres Gröfsenurteils veranlafst — wir wissen nicht nur, die Strecke ist gröfser, sondern wir „sehen" sie gröfser oder glauben sie gröfser zu sehen.[1]

---

[1] Von allen Fällen, in denen ein blofses „Wissen" vorliegt, sehe ich in diesem ganzen Paragraphen grundsätzlich ab. Um ein Beispiel anzuführen: ich stehe auf einem hohen Berge und wundere mich über die auffallende Kleinheit der unten gehenden Menschen; trotzdem „weifs" ich, dafs

Vielleicht ist dies Moment durch frühere Erfahrungen bedingt oder wenigstens zum Teil dadurch bedingt, die erste Aufgabe aber ist, nach diesem Moment selbst zu fragen.

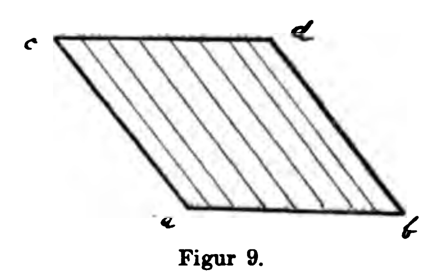
Ich sehe nun zunächst von dieser Wirkung früherer Erfahrungen ganz ab und suche den Grund für die Änderung des Gröſsenurteils in einem Moment der räumlichen Auffassungsform, ohne jedoch diesen Faktor für den einzigen erklären zu wollen.

Es ist eine seit langem bekannte optische Täuschung, daſs eine vertikale Linie gegenüber einer gleich langen horizontalen überschätzt wird. Für diese Täuschung hat SCHUMANN, wie mir scheint mit Recht, als letzten Grund die Tatsache verantwortlich gemacht, daſs wir eine vertikale Linie sukzessiv von unten nach oben durchlaufen, während die Horizontale simultan erfaſst wird. Jene Auffassungsform ist die für die vertikale Linie natürliche, ihr anhaftende, für unser Bewuſstsein durch sie bedingte, nicht von uns willkürlich vollzogen. Damit wird nun die Vertikale für uns zu einer Linie, der eine bestimmte Richtung eignet, eine Richtung von unten nach oben, im Gegensatz zur Horizontalen, die eine in sich ruhende Linie ist, d. h. gar keine bestimmte Richtung besitzt. Ist nun damit für unser Bewuſstsein allgemein auch eine Überschätzung der in dieser Richtung gehenden Länge der Vertikalen verbunden, so ist klar, daſs für die von vorn in die Tiefe gehende Linie etwas Entsprechendes gelten muſs. Wie die Vertikale von unten nach oben „sich aufrichtet“, so „erstreckt sich“ die in die Tiefe gerichtete Linie von vorn nach hinten oder umgekehrt, d. h. wie wir jene von unten nach oben, so durchlaufen wir diese von ihrem einen zu ihrem anderen Ende.

In Figur 9 habe ich genau denselben Rhombus wie in Figur 2, aber um einen Winkel von 90 Grad gedreht, gezeichnet, so daſs die vorher vertikale Linie *ab* jetzt für den Beschauer eine horizontale Lage einnimmt. Vergleicht man diese Figur mit der früheren, so bemerkt man ein Doppeltes. Dem zum

diese Menschen durchaus keine Zwerge, sondern so groſs sind wie ich. Hier liegt ein Wissen vor, weil die Überzeugung von der Richtigkeit meines Gröſsenurteils, mit dem Tatbestand, den ich da sehe, gar nichts zu tun hat. Wenn ich im Gegensatz zu Fällen dieser Art im Text von einem „Sehen“ der Gröſse gesprochen habe, so heiſst das genauer: Das Gröſsenurteil ist für das Bewuſstsein unmittelbar an den gegebenen oder gesehenen Tatbestand gebunden, es wird im Hinblick auf denselben abgegeben.

Vergleich herangezogenen allgemeinen Gegensatz von horizontaler und vertikaler Linie gemäfs erscheint in Figur 2 die Linie *ab* gröfser als in Figur 9. Aufserdem aber erscheint die Tiefe der letzten Figur gröfser als die der ersten, die Linie *ac* also und ihre Parallelen in Figur 9 länger als in Figur 2. Bei genauerem Zusehen wird man dann noch entsprechend der SCHUMANNschen Beobachtung konstatieren können, dafs in Figur 2 auch die hier vertikal liegende Linie *ab* von unten nach oben sukzessiv durchlaufen wird, in Figur 9 dagegen als Horizontale simultan auf-



Figur 9.

gefafst ist. (Dieses sukzessive Durchlaufen ist von dem Verfolgen der Linien in die Tiefe hinein leicht zu trennen und findet, wenn ich recht beobachte, unabhängig von diesem statt. Wir gehen, scheint mir, zuerst die Linie *ab* von unten nach oben durch und folgen dann den über die Fläche verstreuten *ac* parallelen Geraden in die Tiefe. Freilich ist das Verhältnis beider Bewegungen durch direkte Beobachtung nicht ganz leicht zu bestimmen.) Hierin liegt eine Bestätigung des vorher Gesagten. Die Bewegung nach der Tiefe erscheint intensiver, wenn sie nicht einer Bewegung von unten nach oben, sondern einer in ruhender Lage aufgefafsten Horizontalen gegenübersteht, das sich Erstrecken in die Tiefe der gesehenen Fläche macht uns einen stärkeren Eindruck, wenn sie die einzige ausgesprochene Richtung der Fläche ist und nicht mit der vertikalen Richtung kollidiert. Wie wir die Täuschung, in der uns die Vertikale gröfser erscheint als die gleichlange Horizontale, dadurch wegbringen können, dafs wir die Horizontale von einem zum anderen Ende durchlaufen, wodurch sie für unser Bewufstsein zugleich der Vertikalen ähnlich wird — die Ähnlichkeit liegt eben in der nun gemeinsamen Auffassungsform — so können wir auch den Unterschied der Figur 2 und 9 verschwinden lassen, wenn wir in Figur 9 *ab* sukzessiv durchlaufen oder in Figur 2 simultan auffassen. Im

ersteren Fall machen uns beide Rhomben den Eindruck aufrechtstehender, im zweiten Fall den Dindruck horizontal liegender Platten.

Ich verlasse diesen Punkt, um zu anderen Fällen perspektivischer Gröfsenschätzung überzugehen, in denen ebenfalls die räumliche Auffassungsform von Bedeutung ist. Es ist eine bekannte Tatsache, dafs wir die gesehene Gröfse zweier Gegenstände, die sich in verschiedener Entfernung von unserem Auge befinden, sehr schwer vergleichen können. Es ist kaum möglich, zu sagen, was gröfser gesehen wird, der in einer Entfernung von 10 cm gehaltene Federhalter oder der Ofen in der Ecke des Zimmers. Immer drängt sich störend die wirkliche Gröfse des gesehenen Gegenstandes dazwischen, d. h. das Urteil wird nach dieser Richtung abgelenkt. Experimentell ist dies bestätigt worden durch G. Martius[1], der von seinen Versuchspersonen verschieden lange und verschieden weit entfernte Stäbe auf ihre wahrgenommene Länge hin vergleichen liefs.

Zum Teil wenigstens ist für diese Tatsache ganz sicherlich der Umstand verantwortlich zu machen, dafs wir von dem einen zum anderen Vergleichsobjekt, wenn sie sich in verschiedenen Entfernungen vom Auge befinden, in den uns bekannten in die Tiefe gehenden Horizontalen übergehen. — Angenommen wir haben zwei Linien in derselben Ebene, die wir auf ihre Länge hin vergleichen wollen. Beide sind eine Strecke weit voneinander entfernt, so dafs wir zum Zweck des Vergleichs von einer zur anderen übergehen müssen. Ist nun der Längenunterschied nicht sofort in die Augen fallend, so pflegen wir darauf zu achten, ob die eine Linie von der anderen um ein Stück überragt wird. Sind die Linien gleichgerichtet, so gehen wir daher von der einen zur anderen in Parallelen über, die auf dem Endpunkt der Linien senkrecht stehen (in den punktierten Linien der Figur 10, wenn *a* und *b* die zu vergleichenden Linien sind) und sehen zu, ob bei diesem Übergang auf der zweiten Linie ein Stück herausgeschnitten wird, oder umgekehrt zwischen den Endpunkten dieser zweiten Linie und den Parallelen noch ein freier Raum bleibt oder endlich beide zusammentreffen. Wenden wir dies nun an auf

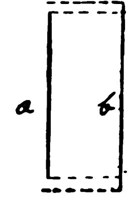


Fig. 10.

[1] *Wundts Philosophische Studien* 5, S. 601 ff.

Gegenstände, die sich in verschiedener Entfernung vom Auge befinden, so werden wir hier durch die räumliche Auffassung verhindert, in den entsprechenden Parallelen vom einen zum anderen überzugehen, also bei der „Projektion“ des einen Bildes auf das andere, wenn ich mich so ausdrücken darf (natürlich handelt es sich nicht um eine absichtliche Konstruktion), die wahrgenommene, sog. scheinbare Gröſse des zuerst betrachteten Bildes festzuhalten. Anstatt dessen gehen wir fort in den bekannten Horizontalen, die, wie ebenfalls bekannt, im Gesichtsfeld nicht mehr parallel sind, sondern perspektivisch verschoben, je weiter wir sie in die Tiefe verfolgen, um so mehr sich einander nähern, um am Horizont sich zu vereinigen. Gehen wir also z. B. vom näheren zum ferneren Objekt über, so schneiden die Linien, in denen wir das erste auf das zweite übertragen, auf dem zweiten ein Stück heraus, das nicht gleich dem Bilde des ersten, sondern kleiner als dieses und zwar so groſs ist, wie das nähere Objekt uns in der Entfernung des anderen erscheinen würde. Stützt sich nun darauf unser Gröſsenurteil, so ist klar, daſs wir in diesem Urteil nicht das Gröſsenverhältnis der unmittelbar gegebenen Bilder, sondern das der wirklichen Gegenstände gewinnen. Um ein Urteil über die Gröſse der ersteren zu gewinnen, müssen wir die räumliche Auffassung selbst überwinden, darin liegt die Schwierigkeit dieser Aufgabe. Und auch wenn wir uns in dieser Hinsicht bewuſstermaſsen Mühe geben, gleitet die Aufmerksamkeit doch immer wieder ab in die Richtung der Horizontalen hinein, die Parallele nähert sich ihr an und wir erhalten ein Gröſsenverhältnis, das zwischen dem der wirklichen und der scheinbaren Gröſsen liegt. [1]

Der Weg, den wir bei diesem Vergleich wider unseren

---

[1] Eine bekannte optische Gröſsentäuschung entsteht, wenn man eine Reihe von Linien, deren Gröſse stufenweise zunimmt, gleichmäſsig untereinander zeichnet und unter der letzten, gröſsten, in gleichem Abstand eine gleichlange Strecke anbringt. Bei einem Vergleich dieser beiden Strecken wird die letzte unterschätzt. Die Erklärung, die Schumann (Heft 1, S. 74 ff.) für diese Täuschung gibt, beruht auf demselben Prinzip, wie die obenstehende Interpretation der perspektivischen Schätzung: Durch die Längenzunahme der sukzessiv durchlaufenen Strecken wird die Aufmerksamkeit veranlaſst, in schrägen Linien nach auſsen an den Endpunkten der untersten Vergleichslinie vorbeizugehen, während für gewöhnlich beim Vergleich gleichlanger Strecken die Linien, in denen wir von einer zur anderen übergehen, die Endpunkte verbinden — s. o.

Willen einschlagen und der uns daher zu einem anderen, als dem beabsichtigten Ergebnis führt, wird im übrigen in sehr vielen Fällen von uns in durchaus zweckentsprechender Weise benutzt, um die wirkliche Gröſse zweier Gegenstände zu vergleichen, die wir in verschiedener Entfernung vor uns sehen, eine Aufgabe, die ja auch praktisch von ungleich gröſserer Wichtigkeit ist, als die Vergleichung scheinbarer Gröſsen. Will ich z. B. wissen, wie sich zwei Menschen, die in verschiedener Entfernung vor mir auf der Straſse gehen, in ihrer Gröſse zu einander verhalten, so gehe ich in den einschlieſsenden Horizontalen vom einen zum anderen fort. Die untere Horizontale ist mir durch den Fuſsboden gegeben, die obere ziehe ich vom Kopf des mir Näheren und sehe zu, ob sie über dem Scheitel des zweiten Menschen hingeht, ihn berührt oder unterhalb desselben schneidet. Aus demselben Grunde bemerken wir zunächst nicht oder kaum das allmähliche Kleinerwerden des Menschen der sich in gerader Linie von uns entfernt; wir folgen ihm mit dem Blick der Horizontalen, die von seinem Scheitel beschrieben wird.

Um nicht einseitig zu erscheinen, möchte ich nun aber an dieser Stelle noch ausdrücklich bemerken, daſs, für so wichtig ich die Auffassungsform für unsere perspektivische Gröſsenschätzung halte, ich sie doch nicht allein dafür verantwortlich machen möchte. Die Ansicht, die ich zu Anfang zunächst zurückwies, daſs ein unmittelbarer Einfluſs früherer Erfahrungen vorliege, wenn sich unser Urteil über die Gröſse perspektivisch gesehener Gegenstände eher nach der wirklichen Gröſse dieser Gegenstände, als nach der „scheinbaren", d. h. tatsächlich gesehenen ihrer Bilder richte, trifft in gewisser Weise doch einen richtigen Punkt; und ich möchte an der Hand eines Beispiels aus anderem Gebiet wenigstens andeuten, in welcher Hinsicht eine solche direkte Einwirkung der Erfahrung meiner Meinung nach in der Tat vorhanden ist.

Es wird wohl jedem schon einmal vorgekommen sein, daſs er beispielsweise in der Nacht ein Geräusch gehört hat, von dem er zunächst nicht weiſs, was es ist und woher es kommt. Es scheint ein ziemlich weit entferntes lautes Stampfen, Knarren und Scharren zu sein. Mit einemmal leuchtet uns eine Einsicht auf: es ist das Nagen einer Maus im eigenen Zimmer, wie wir jetzt deutlich erkennen. Mit dem Augenblick nun, in dem uns

diese Erkenntnis kommt, hat das Geräusch, das genau dasselbe Geräusch ist wie vorher, einen anderen Charakter. Es ist nicht mehr laut, sondern leise. Das heifst natürlich nicht, dafs sich die Intensität des Geräusches selbst, diese Eigenschaft des Schalls geändert hat, wohl aber der Eindruck, den mir diese Intensität macht. Das Geräusch machte mir erst den Eindruck eines lauten, jetzt den eines leisen Geräusches.

Dieser absolute Gröfsen- oder Intensitätseindruck, den mir das Gehörte macht und den man nicht näher beschreiben, sondern nur erleben kann, ist, wie man aus dem angeführten Beispiel sieht, nicht nur von der zur Zeit wahrgenommenen Lautheit des gehörten Schalls abhängig, sondern auch von der Art, wie wir dem gegebenen Inhalt gegenübertreten, von den früheren Erfahrungen also, die wir an verwandten Inhalten gemacht haben. Das Nagen einer Maus haben wir als ein unter allen Umständen leises Geräusch kennen gelernt, von dem stampfenden, dröhnenden Schritt einer Menschenmenge dagegen wissen wir, dafs sein Geräusch nur unter besonderen Bedingungen, nämlich für den Fernstehenden, von geringer Intensität oder Lautheit ist. Diese Abhängigkeit von der Art, wie wir den Gegenstand betrachten oder unseren bisherigen Erfahrungen eingliedern, hat einmal zur Folge, dafs, wenn wir denselben Inhalt erst als einen entfernten Gegenstand dieser und dann als einen näher befindlichen Gegenstand von jener anderen Art auffassen, mit diesem Wechsel der Auffassung auch der absolute Gröfseneindruck sich ändert. Das war im angeführten Beispiel der Fall. Andererseits folgt eben daraus eine natürlich nur relative Unabhängigkeit dieses Gröfseneindrucks von den Veränderungen, die mit dem in Rede stehenden Inhalt selbst vor sich gehen, nachdem wir ihn einmal als Gegenstand einer bestimmten Art erkannt und eingeordnet haben, solange wir eben diese Einordnung festhalten. Daher wird der unmittelbare Gröfseneindruck innerhalb gewisser Grenzen unverändert bleiben, wenn der Gegenstand, auf den er sich bezieht (natürlich unter der Voraussetzung, dafs wir ihn nach wie vor als „denselben Gegenstand" betrachten), seine Entfernung und demgemäfs auch seine scheinbare Intensität oder Gröfse allmählich wechselt.

Was ich hier mit Absicht zunächst am Beispiel einer Intensität entwickelt habe, gilt nun ebenso für die extensive Gröfse, für die räumliche Gröfse oder Ausdehnung. Auch hier müssen

wir von einem unmittelbaren Gröſseneindruck sprechen. Und da dieser Gröſseneindruck in sehr vielen Fällen das abgegebene Gröſsenurteil unmittelbar beeinfluſst, so vermittelt er in der Tat einen Einfluſs früherer Erfahrungen auf dieses Gröſsenurteil; ein Einfluſs, der sich einerseits darin zeigt, daſs wir in unserem Urteil über die wirkliche Gröſse in verschiedener Entfernung gesehener Gegenstände uns durch die scheinbare Gröſse der wahrgenommenen Gesichtsbilder nicht beirren lassen, sowie darin, daſs, wenn wir über diese scheinbare Gröſse allein urteilen wollen, unser Urteil nach der Richtung der wirklichen Gröſsenverhältnisse hin abgelenkt wird, wie es am Anfang dieses Paragraphen ausführlicher auseinandergesetzt wurde. Auf den Einfluſs dieses unmittelbaren Gröſseneindrucks möchte ich auch andere wohlbekannte Tatsachen zurückführen, wie die scheinbar gigantische Gröſse naher Gegenstände im Nebel und die scheinbare Kleinheit weit entfernter Dinge in der klaren Gebirgsluft — Tatsachen, die mit dem Beispiel der Tonintensität, mit dem ich diese Erörterung begann, eine gewisse Verwandtschaft haben. Eine nähere Ausführung dieser Dinge gehört indessen nicht mehr in den Rahmen dieser Arbeit.[1]

An diesen Exkurs über die Gröſsenschätzung schlieſsen sich von selbst einige Bemerkungen über die perspektivische Winkelschätzung und den Einfluſs, den wir auch hier der räumlichen Auffassungsform zusprechen müssen. Ich erwähnte weiter oben, daſs bei der räumlichen Auffassung des Rhombus die zwischen zwei anstoſsenden Linien liegende Winkelfläche für unsere Aufmerksamkeit völlig zurücktritt und daſs es uns daher ganz unmöglich ist, zu gleicher Zeit ein Urteil über die Gröſse dieses Winkels zu gewinnen. Wir können diese negative Feststellung noch durch eine positive ergänzen: der Winkel erscheint uns während wir die Figur räumlich sehen, nicht als ein spitzer bzw. stumpfer Winkel von der Gröſse, wie er da gezeichnet wurde, sondern als r e c h t e r Winkel. Das heiſst wiederum nicht etwa:

[1] Daſs auſserdem noch, wie man hier und da behauptet hat, ein direkter Zusammenhang zwischen Entfernung des Objekts und wahrgenommener Bildgröſse bestehe, daſs also die Bildgröſse mit wachsender Entfernung des Objekts eine direkte physiologisch bedingte Vergröſserung erfahre, kann ich nur für durchaus unwahrscheinlich halten. Jedenfalls müſsten, um eine solche Behauptung zu rechtfertigen, neue experimentelle Tatsachen ins Feld geführt werden.

wir „wissen“, dafs rechte Winkel perspektivisch sich als spitze oder stumpfe zeigen, sondern wir glauben den rechten Winkel zu sehen. Um diese Tatsache zu verstehen, mufs man sich überzeugen, dafs dem rechten Winkel als solchen ebenfalls eine ganz bestimmte Auffassungsform eignet.

Um dies zu illustrieren, verweise ich (im Anschlufs an Schumann) auf die drei Winkel, in Figur 11 und 12.

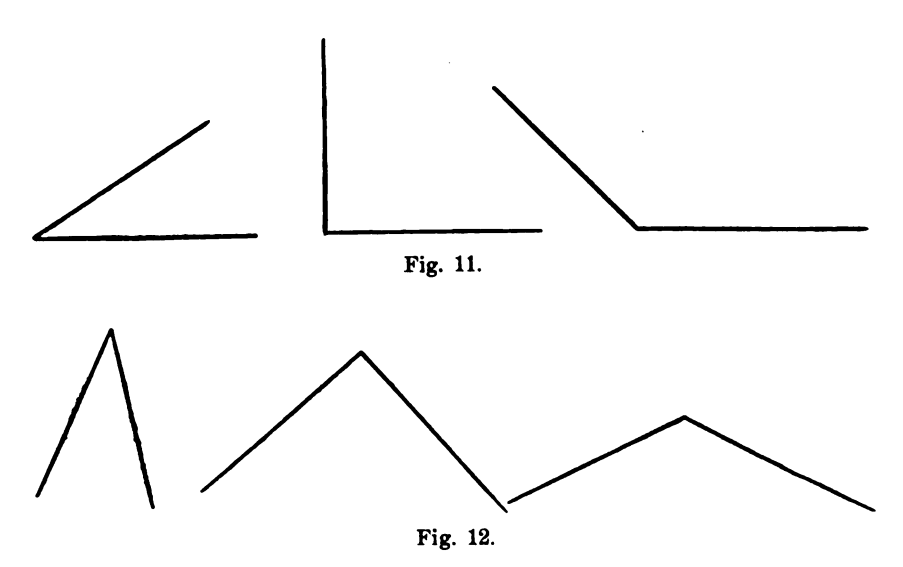


Fig. 11.

Fig. 12.

Beide Zusammenstellungen unterscheiden sich auf den ersten Blick dadurch, dafs in Figur 11 der rechte Winkel eine deutlich vom spitzen wie vom stumpfen Winkel unterschiedene eigenartig selbständige Winkelform neben jenen beiden darstellt, während in Figur 12 eigentlich nur die beiden Formen des spitzen und stumpfen Winkels deutlich unterschieden sind und der rechte Winkel nur als eine Übergangsform zwischen beiden erscheint; wir fühlen uns angesichts dieser Zeichnung gar nicht versucht, dem Winkel von 90° eine besondere Stellung einerseits gegenüber denjenigen von 30, 40, 50° und andererseits gegenüber denen von 100, 120, 130° anzuweisen. Eine Folge dieser Tatsache, auf die Schumann aufmerksam macht, ist es, dafs wir in der Darstellung der Figur 12 den rechten Winkel schwer herauserkennen, er wird im allgemeinen als spitzer bezeichnet.

Daraus ergibt sich zunächst, dafs die eigentümliche Auffassungsform, die den rechten Winkel als solchen auszeichnet,

nur zutage tritt, wenn wir dem Winkel die Lage der Figur 11 geben. Diese Lage nun ist dadurch bezeichnet, daſs der eine der beiden Schenkel eine ausgesprochene vertikale, der andere eine horizontale Richtung einschlägt. Das Hervortreten dieser Richtungen ist es, das unsere Auffassung des Winkels beherrscht; um ihretwillen sprechen wir davon, daſs im rechten Winkel die sich schneidenden Geraden aufeinander senkrecht stehen". Indem nun die Aufmerksamkeit sofort auf die Linien selbst und ihre entgegengesetzte Richtung gelenkt wird, tritt die Winkel f l ä c h e für unsere Auffassung vollständig zurück. Zugleich erhalten die beiden Schenkel des rechten Winkels eine relative Selbständigkeit auch gegeneinander. Dagegen erscheinen die Schenkel des spitzen sowohl wie die des stumpfen Winkels im wesentlichen nur als Begrenzungslinien der eingeschlossenen Winkelfläche und zugleich als durch diese Fläche aneinander gebunden. Die Auffassungsform des rechten im Gegensatz zu der des spitzen und stumpfen Winkels zeichnet sich also dadurch aus, daſs die in ihrer divergierenden Richtung aufgefaſsten und verselbständigten Seiten im Vordergrund des Bewuſstseins stehen, während die Winkelfläche zwischen ihnen keine Rolle spielt. Dazu mag noch kommen, daſs der eine Schenkel als Vertikale aufgefaſst — d. h. wie wir es bei Vertikalen zu tun pflegen, von unten nach oben durchlaufen wird, während die andere Linie dagegen die „ruhende" Horizontale darstellt. Tragen wir diese Auffassungsform jetzt an die Winkel der Figur 12 heran, so gelingt es leicht, auch hier den rechten Winkel zu „sehen".

Gehen wir nun zurück zum räumlich aufgefaſsten Rhombus, so läſst sich leicht zeigen, daſs durch die räumliche Auffassung der tatsächlich spitze Winkel bei *c* bzw. der stumpfe Winkel bei *a* eine Auffassungsform erhält, die in allen Punkten der für den rechten Winkel charakteristischen Auffassungsform entspricht. Ich stellte, wie man sich erinnern wird, schon vorhin fest, daſs, wenn wir von der räumlichen zur ebenen Auffassung des Rhombus übergehen, die Winkelfläche, die vorher gänzlich unbeachtet blieb, als charakteristische Einheit heraustritt und die beiden Linien als Grenzlinien dieser Fläche erscheinen. Daſs für die räumliche Auffassung diese Linien auch gegeneinander verselbständigt sind, ergibt sich schon aus ihrer verschiedenen Richtung und aus der Rolle, die die Verschiedenheit dieser Richtung für unser Bewuſstsein spielt, wenn auch die vertikale hier durch die in die Tiefe

gehende Linie ersetzt wird. Endlich verlangt die Tiefenrichtung, wie die Vertikale, das sukzessive Durchlaufen.

Die gemeinsame Auffassungsform nun macht es ohne weiteres verständlich, dafs der spitze Winkel in räumlicher Auffassung eben als rechter uns erscheint. Ebenso ergibt sich daraus, dafs eine besondere Schwierigkeit bestehen mufs, spitze Winkel als solche perspektivisch darzustellen. In der Tat wird in der perspektivischen Ansicht ein spitzer Winkel nur glaublich, wenn eine starke Bewegung in die Tiefe schon gegeben ist, in die er hineingezogen wird; wenn er also zu vorhandenen rechten Winkeln in Gegensatz tritt, da ja die räumliche Bewegung, wie wir gesehen haben, nur durch die perspektivische Darstellung rechter Winkel gewonnen werden kann. Andererseits liegt wieder eine gewisse Gefahr für den Zeichner oder Maler darin, dafs er Winkel, die in Wirklichkeit rechte sind, in allzu starker perspektivischer Verschiebung wiedergibt: es macht sich dann der ausgesprochen spitze oder stumpfe Winkel als Gegengewicht gegen die räumliche Auffassung geltend, d. h. er legt dem Beschauer nahe, ihn eben als spitzen und stumpfen Winkel und nicht in der Weise des rechten aufzufassen. Das ist der Fall z. B. wenn ein Gebäude von einem zu nahen Standpunkt auf ebener Erde aufgenommen wurde. Ich erinnere an das bekannte „Stürzen" der Linien auf Photographien dieser Art, das eine so unangenehme Unsicherheit in die räumliche Auffassung hineinbringt.

Mit dieser Winkelauffassung hängt endlich noch ein Punkt zusammen. Ich erwähnte mehrfach die in der Lehre von der Perspektive elementare Grundtatsache, dafs die für die räumliche Auffassung so wichtigen Horizontalen in perspektivischer Ansicht nicht mehr parallel, sondern gegeneinander geneigt gesehen werden. Auch hier besteht ein Gegensatz zwischen dem was wir wirklich sehen und dem, was wir zu sehen glauben: die im Gesichtsbild gegen den Horizont hin zusammenlaufenden Linien scheinen uns doch deutlich parallel zu sein. — Die Erklärung dieser Tatsache ist der für die Winkeltäuschung gegebenen genau entsprechend. Auch die parallelen Linien (speziell die horizontal oder vertikal gerichteten) haben eine bestimmte Auffassungsform die genau ebenso bei den perspektivisch gesehenen Linien trotz ihrer Neigung wiederkehrt. SCHUMANN beschreibt diese Auffassungsform, indem er sagt, bei einem Paar vertikal oder horizontal gerichteter Parallelen seien die einander gegenüberliegenden

Punkte, die Endpunkte jeder auf beiden Parallelen senkrecht stehenden Verbindungslinie also, einander zugeordnet. Diese Zuordnung besteht nun zwischen den entsprechenden Punkten der perspektivisch gesehenen Horizontalen genau so vermöge der Einheit, die die apperzeptiv gleichwertigen und simultan aufgefafsten Punkte in der räumlichen Auffassung bilden. Objektiv ist diese Zuordnung angedeutet bzw. angeregt durch jede Vertikale im Bilde (vgl. die Ausführungen des vorigen Paragraphen).

7. Die Entstehung der räumlichen Auffassungsform. Ihre Bedeutung für das binokulare Sehen.

Im Anschlufs an das im vierten Paragraphen gewonnene und in den letzten Abschnitten zur Verständlichmachung einer Reihe von Tatsachen benutzte Resultat drängt sich nun vor allen Dingen die Frage auf: wie kommen wir dazu, diese Auffassungsform als räumliche zu bezeichnen? Genauer gesagt: wie kommen wir dazu, wenn wir einem gegebenen Inhalt gegenüber diese Auffassung vollziehen, dem in der Behauptung Ausdruck zu geben, dafs wir nun den betreffenden Gegenstand, wie z. B. den Rhombus, räumlich sehen?

Diese Frage ist eine Frage der genetischen Psychologie. Wir verlassen also mit ihr das im wesentlichen bisher eingehaltene Gebiet der reinen Beschreibung.

Die Frage ist beantwortet, wenn es uns gelingt, zu zeigen, dafs für jeden wirklich dreidimensional ausgedehnten Gegenstand gerade diese Auffassungsform die natürliche ist oder dafs sie uns noch schärfer ausgedrückt durch einen solchen Gegenstand aufgezwungen wird. Verhält sich dies so, ist jede Auffassung eines wirklich - räumlichen Gegenstandes notwendigerweise so und nicht anders beschaffen, dann ist es damit auch verständlich, dafs das Vorhandensein dieser Auffassungsform uns genügt, um von einer „Wahrnehmung“ der dritten Dimension zu reden. Eine weitere Erklärung dieses Tatbestandes ist dann weder möglich noch erforderlich. — Dafs sich dies nun in der Tat so verhält, dafs diese von uns als räumlich bezeichnete Auffassungsform durch die Dreidimmensionalität der betrachteten Gegenstände selbst direkt bedingt ist, läfst sich leicht einsehen. Ich brauche hier gröfstenteils nur an Dinge zu erinnern, die schon im Lauf dieser Abhandlung Erwähnung gefunden haben.

Was zunächst das sukzessive Durchlaufen der sich in die

Tiefe erstreckenden Linien angeht, so ist diese Tatsache unschwer als notwendige Folge des binokularen Sehens zu begreifen. Hält man einen Federhalter so vor sich, dafs seine Länge direkt nach der Tiefe zuweist und betrachtet das Objekt mit beiden Augen, so sieht man bei starrer Fixation nur einen Punkt des Halters einfach, alle anderen doppelt; wobei zugleich der erfolgten Einstellung wegen der einfach gesehene Teil der Linie an Schärfe und Deutlichkeit der Umrisse die anderen übertrifft. Will man also überhaupt eine solche Linie als Einheit in allen Teilen deutlich und klar vor sich haben, so ist man auf das sukzessive Erfassen angewiesen. Natürlich ist das sukzessive Durchlaufen in diesem Fall mit Augenbewegungen verbunden, es ist jedoch nicht weiter verwunderlich, dafs diese Augenbewegungen, wo sie nicht mehr notwendig sind, wie bei zweidimensionalen Darstellungen räumlicher Objekte durch die blofse Bewegung der Aufmerksamkeit ersetzt werden. Übrigens sind wir auch beim einäugigen Betrachten einer Linie, die sich in die Tiefe erstreckt, auf ein sukzessives Durchlaufen mehr oder minder angewiesen, da ja das Auge immer nur für den jeweilig fixierten Punkt akkommodiert ist.

Um die Tatsache zu verstehen, dafs wir uns gerade die Horizontalen eines räumlichen Gegenstandes aussuchen, um ihnen mit dem Blick zu folgen, mufs man sich zunächst gegenwärtig halten, dafs die Horizontale schon in jedem reinen Flächenbild eine sehr bedeutsame Rolle für unsere Auffassung spielt; sie ist für uns die wichtigste Orientierungslinie. Davon kann man sich bei jeder geometrischen Figur, wie schon bei jedem leeren Blatt Papier überzeugen. Die Figur steht auf der Horizontalen, gruppiert sich symmetrisch um dieselbe, und zeichnen wir sie mit Willen oder aus Versehen so, dafs sie zur mafsgebenden Horizontalen des Blattes oder der Tafel in keinem solchen Verhältnis steht, so erscheint sie dem Betrachter sofort als schief, d. h. sie erhält eine ganz bestimmte Richtung für die Auffassung in der sie sich erstreckt, und es fällt der Winkel auf, den diese Richtung mit der mafsgebenden Horizontalen bildet. (Eine einzige Ausnahme macht aus leicht verständlichen Gründen der Kreis, in dem kein Radius oder Durchmesser ausgezogen ist.) Will man diesen Eindruck vermeiden, so bleibt nichts anderes übrig, als bewufst und absichtlich von den Konturen des Blattes, auf dem die Zeichnung sich befindet, zu ab-

strahieren. Und wenn uns dies gelungen ist, so erscheint uns die „Richtung", nach der sich die Figur vorher „erstreckte" und die mit der Horizontalen einen Winkel bildete, nunmehr selbst als Horizontale, auf der sich die Figur aufbaut oder um die sie sich gruppiert. Man kann diese Beobachtungen leicht nachprüfen, wenn man ein Dreieck auf ein rechteckiges Stück Papier zeichnet — einmal so, dafs die eine Seite des Dreiecks mit der horizontalen Seite der Unterlage gleichgerichtet ist und einmal so, dafs beide Richtungen divergieren.

Spielen nun die Horizontalen in der Auffassung des in einer Ebene ausgebreiteten Bildes eine so wichtige Rolle, so müssen wir uns auch an diese Horizontalen halten, wenn wir uns im Raum orientieren wollen. D. h. genauer: wir sehen ein perspektivisch verschobenes Bild, z. B. eine rechteckige Fläche in perspektivischer Ansicht. Sollen wir uns nun über das Gesehene überhaupt orientieren, sollen wir es richtig bestimmen, sollen wir es z. B. als rechteckige Fläche, d. h. als dasselbe wiedererkennen, was in einer Ebene gesehen dieses bestimmte uns wohlbekannte Aussehen zeigte, so müssen wir vor allem die Linien zu erfassen suchen, nach denen unsere Auffassung jenes ebene Gebilde „konstruierte". Das Heraussuchen der perspektivisch gesehenen Horizontalen also mufs entstehen, sobald wir uns mit Hilfe des Gesichtsbildes im Raum zu orientieren suchen, denn es ermöglicht allein ein unmittelbares Wiedererkennen der in einer Ebene gesehenen Bilder in der perspektivisch verschobenen Form.

Auf den dritten Punkt, der die räumliche Auffassung charakterisiert, das Zurücktreten der spitzen oder stumpfen Winkelfläche, brauche ich hiernach wohl nicht näher einzugehen, es dient unmittelbar demselben Zweck der Orientierung im Raum, dem Zweck, das perspektivisch Gesehene dem entsprechenden in einer Ebene gesehenen Bild möglichst ähnlich zu machen.

Um sich die Entstehung dieser Momente der Auffassungsform anschaulich zu machen, denke man sich eine bestimmt umrissene Fläche aus der ebenen allmählich in die perspektivische Ansicht übergeführt, etwa die vordere Seite eines Würfels, die man im Auge behält, während der Würfel gedreht wird. Die allmählich kontinuierliche Veränderung der Ansicht, die uns veranlafst, in dem sich Verändernden nicht verschiedenerlei, sondern eines und dasselbe zu sehen, führt uns ebenso unwillkürlich dazu, die charakteristischen Formen der langsam ihr Aussehen wechseln-

den Figur nach Möglichkeit festzuhalten bzw. das Veränderte (Winkelform) zu ignorieren.

Was endlich das eigentliche Beachtungsrelief in der räumlichen Auffassungsform betrifft, so braucht wohl keine besondere Erklärung dafür gegeben zu werden, dafs das Nähere innerhalb des Gesichtsbildes sich der Aufmerksamkeit in höherem Grade aufdrängt als das Entferntere. Schon die gröfsere Schärfe und Deutlichkeit der Umrisse, die gröfsere Masse der Erscheinung in der Nähe und das allmähliche Verschwimmen von Farbe und Form in der Ferne mufs ja dahin wirken. Wie sehr uns dies Verhältnis selbstverständlich geworden ist, sieht man daraus, dafs wir das doch von räumlichen Verhältnissen hergenommene Bild des „Hintergrundes“ auch in Fällen anwenden, in denen wir wissen, dafs es sich um keinen räumlichen Unterschied, sondern nur um den Gegensatz des Beachteten und Unbeachteten bzw. des mehr oder minder Beachteten handelt: im Schachbrett, sagen wir, heben sich die weifsen Felder vom schwarzen Hintergrunde ab u. dgl. m.

Endlich möchte ich hervorheben, dafs auch für das Zustandekommen der räumlichen Beachtungsreliefs das Sehen mit zwei Augen ein günstiges Moment darstellt. Man stelle einen Würfel so vor sich hin, dafs die vordere Fläche sich gerade in der Mitte des Gesichtsfeldes befindet. Dann sieht bekanntlich das linke Auge noch ein Stück der linken, das rechte ein Stück der rechten Seitenfläche. Daher sind, wenn wir mit beiden Augen sehen, rechte wie linke Seitenfläche ein wenig sichtbar. Aber beide gehören nur dem Gesichtsfeld je eines Auges an und erhalten daher gegenüber dem scharfen, deutlich und klar hervortretenden Bild der beiden Augen sichtbaren Mittelfläche etwas Unsicheres, Schwankendes, Verwaschenes. Ein Unterschied in der Beachtung ist die notwendige Folge.

Das Resultat der bisherigen Untersuchung dieses Paragraphen können wir, denke ich, kurz dahin zusammenfassen, dafs die Wahrnehmung räumlich ausgedehnter Gegenstände, insbesondere wenn wir hinzunehmen, dafs diese Wahrnehmung mit beiden Augen geschieht, diejenige Auffassungsform, die wir in den vorhergehenden Abschnitten als spezifisch räumliche erkannt und bezeichnet haben, tatsächlich notwendig macht.

Hier ist nun der Ort, noch einmal auf die Position des Nativismus und auf seinen Gegensatz zum Empirismus

zurückzukommen, von dem ich im Anfang dieser Abhandlung ausgegangen bin.

Der Nativismus behauptet, wie man sich erinnern wird, das Vorhandensein einer besonderen Tiefenempfindung beim binokularen Sehen, physiologisch bedingt durch die Verschiedenheit der Bilder auf beiden Netzhäuten. Mit Recht kann sich der Nativismus für diese Behauptung auf zwei Dinge berufen: auf den Umstand, daſs wir durch zwei Augen zweifellos ein deutlich plastischeres Bild des Gegenstandes erhalten als wir es haben, wenn wir das eine Auge schlieſsen, und die damit zusammenhängende experimentell bestätigte Tatsache, daſs unser Urteil über räumliche Entfernungen beim binokularen Sehen ein sehr viel sichereres und genaueres ist. Die Schwäche seiner Position bleibt dagegen für den Nativismus, daſs seine Tiefenempfindung immer etwas Hypothetisches behält; wir erfahren nicht recht, worin sie denn nun eigentlich bestehen soll.

Im Anschluſs daran möchte ich zum Schluſs wenigstens die Möglichkeit andeuten, auch die Tiefenempfindung des Nativismus ganz durch die räumliche Auffassungsform zu ersetzen. Der Vorzug, den das Gesichtsfeld beider Augen vor dem einäugigen hat, bestände dann nur noch darin, daſs erstere der räumlichen Auffassungsform günstigere Anhaltspunkte darbietet. Welches diese unterstützenden Momente im einzelnen sind, darauf brauche ich hier nicht noch einmal zurückzukommen. Ihre durch die Gewohnheit unterstützte Wirkung bestände darin, daſs uns angesichts des binokularen Gesichtsfeldes ein simultanes Erfassen des Gegebenen, eine andere als die spezifisch räumliche Zusammenordnung und Beachtung so gut wie unmöglich gemacht würde, daſs also die räumliche Auffassungsform in ganz besonderem Maſse an dem Gesehenen selbst zu haften schiene, für unser Bewuſstsein als unabtrennbare Eigenschaft zu ihm gehörte. Als Gegensatz könnte man hinzufügen, daſs beim Schlieſsen des einen Auges im Gegenteil die Vermeidung der räumlichen Auffassung in gewisser Weise erleichtert werde: Das gleichmäſsig dunkle Gesichtsfeld des geschlossenen Auges spielt ja für uns während der Betrachtung auch eine gewisse Rolle; es wirkt ähnlich wie ein leichter Schleier, den wir über das Gesehene breiten und der die gleichmäſsige Verbindung und simultane Erfassung aller Teile desselben erleichtert. Dazu kommt die plötzliche Verkleinerung des Gesichtsfeldes, die in derselben

Richtung wirkt. Eine Bestätigung dafür läge in der Beobachtung, dafs, wenn wir das eine Auge schliefsen, das Gesichtsbild uns meist nicht sofort, sondern erst nach einer kleinen Weile flacher erscheint: die Änderung der Auffassungsform stellt sich erst allmählich ein.

Nicht verschweigen will ich, dafs ich in dieser Vermutung lebhaft bestärkt worden bin durch das vor nicht allzu langer Zeit von der Firma Zeifs in Jena unter dem Namen „Verant“ in den Handel gebrachte Stereoskop für das einäugige Sehen. Ohne mich auf eine nähere Beschreibung des für die Psychologie recht bedeutsamen Instruments hier einlassen zu wollen, bemerke ich nur, dafs man in dem Apparat die Photographie einer Landschaft oder eines Gebäudes durch eine Linse betrachtet. Diese Linse ist so konstruiert und vor die Photographie gebracht, dafs wir ein virtuelles verzeichnungsfreies Bild derselben erhalten, und zwar wird dieses Bild dem Auge unter denselben Umständen (Schatten, Gröfse, Deutlichkeit) dargeboten, unter denen es vom Orte des Aufnahmeobjektivs aus die Gegenstände selbst erblicken würde. Der Erfolg zeigt nun, dafs wir durch den Veranten mit einem Auge ein geradezu frappant plastisches Bild des Gesehenen erhalten. Ich weifs nicht, wie sich die nativistische Theorie mit diesen Beobachtungen abfinden will: nur dadurch, dafs der Photographie gegenüber die gleichen Bedingungen geschaffen werden, unter denen das Auge beim Anblick der Objekte selbst steht, steigt der plastische Eindruck derart auffallend. Übrigens sprechen die Beobachtungen durch den Veranten ebenso wie gegen die Tiefenempfindung auch gegen den Einflufs von besonderen Konvergenz- und Akkommodationsempfindungen, auf die der bisherige Empirismus bekanntlich mehr oder minder Wert legte, und die im übrigen mit der nativistischen Tiefenempfindung den Nachteil des Hypothetischen gemeinsam haben. (Damit ist natürlich nichts gesagt gegen die durch die jeweilige Konvergenzstellung oder Akkommodation der Augen bedingten Faktoren des Gesichtsbildes selbst: sie können sehr wohl raumgebende Bedeutung haben, d. h. zur räumlichen Auffassung veranlassen, wie das ja weiter oben für das Doppeltsehen genügend betont wurde.)

Besonders interessant ist ferner der folgende Verantversuch, den mir Herr Prof. Schumann vor kurzem bei einem Besuche des Berliner Instituts zeigte. Bringt man vor jedes Auge eine

Verantlinse, so kann man nun den beiden Augen zwei genau identische Photographien darbieten und erhält trotzdem sofort den vollen plastischen Eindruck. Wäre die Tiefenempfindung ursprünglich an das Sehen mit disparaten Netzhautstellen gebunden, so müfste beim erstmaligen Sehen mit identischen Stellen ein Hindernis für die Tiefenwahrnehmung gegeben sein, das höchstens durch Übung überwunden werden könnte. Tatsächlich stellt sich aber das plastische Sehen sofort bei der ersten Betrachtung ein.

Positiv gesprochen scheint mir aus den Verantversuchen mit Sicherheit hervorzugehen, dafs in bezug auf die Tiefenwahrnehmung zwischen monokularem und binokularem Sehen nur ein relativer Unterschied besteht. Ein solcher aber liefse sich wohl auf die oben angegebene Art erklären.

Nehmen wir dies an, so ergibt sich in grofsen Zügen etwa folgendes Bild einer Entstehung der Tiefenwahrnehmung durch den Gesichtssinn.

Gegeben ist uns das Gesichtsfeld als zweidimensional ausgedehnte Mannigfaltigkeit. Gehen wir nun aus von einem bestimmten in diesem Gesichtsfeld gegebenen Inhalt — ich wähle als Beispiel die vordere Fläche eines Würfels —, so lernen wir durch bestimmte Erfahrungen das Gesehene als ein räumlich ausgedehntes, als einen im Raum, also nach drei Dimensionen verschiebbaren Gegenstand kennen. Die Erfahrungen, durch die wir diese Einsicht gewinnen, bestehen darin, dafs, wenn wir bestimmte Bewegungen unseres Körpers ausführen, das gesehene Quadrat sich in eine Reihe bestimmter anderer Bilder — schiefwinkliger parallelogrammartiger Figuren, die durch die wechselnde Beschattung zugleich einen bestimmten Farbcharakter erhalten — verwandelt, die wir sämtlich als verschiedene Ansichten, Erscheinungen oder wie man sich nun ausdrücken will „desselben" Gegenstandes betrachten. Ein Gegenstand im dreidimensionalen Raum ist ein Gegenstand, um den wir „herumgehen" oder den wir von verschiedenen Seiten anschauen können. Indem wir nun diese Erfahrungen machen, streben wir danach, uns im Raum zu orientieren, d. h. in den perspektivischen Ansichten das ursprüngliche Quadrat unmittelbar wiederzuerkennen, ohne erst eine Drehung oder Bewegung des Körpers ausführen zu müssen. Aus diesem Streben ergibt sich von selbst, wenn wir die Eigentümlichkeiten des binokularen Gesichtsfeldes (Doppel-

bilder; relative Undeutlichkeit des nur mit einem Auge Gesehenen usw.) noch hinzunehmen, die eigentümliche Auffassungsform, von der hier die Rede war. Den einfachen Gesetzen der Assoziation gemäfs wirkt endlich, nachdem wir einmal diese Erfahrungen gemacht haben, wie ich sie hier am Beispiel der Würfelfläche geschildert habe, in Zukunft eine solche parallelogrammartige Figur als „indirektes Raumkriterium" und es stellt sich daher bei ihrem Anblick sofort auch die räumliche Auffassungsform wieder ein.

Indem sich nun diese Auffassungsform für die Wahrnehmung räumlich ausgedehnter Gegenstände notwendig herausstellt, wird sie zum Zeichen oder Merkmal dieser räumlichen Ausdehnung. D. h., wo sich diese Auffassungsform uns aufdrängt, „wissen" wir, das Gesehene ist räumlich; und geben diesem Wissen in entsprechendem praktischen Verhalten oder in entsprechenden Urteilen Ausdruck. Dabei kann es freilich sein, dafs wir das deutliche Bewufstsein der „Subjektivität" dieser Auffassungsform haben, das Bewufstsein, dafs wir sie absichtlich hervorgerufen haben. Dann fällt jenes Wissen fort — anstatt zu sagen, der Gegenstand sei räumlich, sagen wir dann: wir sehen ihn — willkürlich — räumlich; wie es bei unserem Rhombus der Fall war. Endlich kann es vorkommen, dafs das unmittelbare Bewufstsein uns die räumliche Auffassungsform nicht als willkürlich, sondern als im Gegenstand selbst liegend erkennen läfst; die Erfahrungen aber, für die dies Erlebnis Zeichen oder Merkmal ist, stellen sich nicht ein, wir können von dem Gegenstand nicht von verschiedenen Seiten die entsprechenden verschiedenen Ansichten gewinnen oder wissen im Voraus, dafs dies nicht der Fall sein wird, dafs der Gegenstand also nur flächenhaft ausgebreitet ist. In diesem Fall reden wir von räumlicher Illusion, unter besonderen Umständen von räumlicher Darstellung.

(Eingegangen am 5. Juli 1906.)

(Aus dem psychologischen Institut der Universität Zürich.)

Untersuchungen über die Wirkung gleicher Reize auf die Auffassung bei momentaner Exposition.

Von

ADOLF JOHN SCHULZ.

Einleitung — Ziel der Untersuchung.

RANSCHBURG gebührt das Verdienst, zuerst auf die abweichende Wirkung identischer Reize bei momentaner Exposition aufmerksam gemacht zu haben. Bei den von diesem Forscher[1] angestellten Versuchen hatten die Vpp. bei einer Expositionszeit von $^1/_8$ Sek., mit Benutzung beider Augen, durch einen Spalt 2 bis 6stellige Zahlenreihen abzulesen und diese sofort nach der Exposition anzugeben. Die wesentlichen hier in Betracht kommenden Ergebnisse waren die folgenden: a) sechsstellige Zahlenreihen mit lauter heterogenen Elementen (sogenannte „heterogene Reihen" — nach dem Schema a b c d e f) wurden mit auffallend weniger Fehlern gelesen als Reihen, deren 3. und 5. oder 4. und 5. Elemente identische waren („homogene Reihen" — nach den Schemata a b x c x d oder a b c x x d). b) Bei Reihen mit ähnlichen Elementen (nach den Schemata a b m c n d, a b c m n d, und a b m n c d) fand R., dafs „die ähnlichen Elemente — entsprechend dem Grade ihrer Identität — die vollkommene autonome Entwicklung der ihnen entsprechenden Reizwirkungen hemmen."[2]

RANSCHBURGS Erklärung dieser Erscheinung, soweit es sich aus seiner Darstellung sicher ersehen läfst, scheint im wesentlichen die folgende zu sein: Bei heterogenen Reizen können die zentralen physiologischen Erregungen sich ungestört scharf entwickeln, und die ihnen parallelen Bewufstseinsinhalte klar zur Geltung

[1] RANSCHBURG. *Zeitschrift f. Psychol.*, 30, 1.

[2] a. a. O. S. 64.

kommen. Bei vollkommen identischen Reizen (und bei ähnlichen je nach dem Grade der Ähnlichkeit) findet in dem physiologischen Prozefs eine „Hemmung“ statt, indem die eine Erregung (gewöhnlich die von dem weiter nach rechts gelegenen, und deswegen später aufgefafsten Element erzeugte) entweder völlig unterdrückt oder stark geschwächt wird. In dem entsprechenden psychischen Vorgang dagegen kommt eine „Verschmelzung“ zustande — die psychische Erregung, die der mehr oder minder unterdrückten physiologischen Erregung des zweiten Reizes entspricht, erlangt keine Selbständigkeit sondern „verschmilzt“ mit der psychischen Erregung, die dem ersten Reize entspricht. Für die 2. Stelle entsteht somit eine Lücke. Da aber die Vpp. wissen, dafs es sich um sechsstellige Zahlenreihen handelt, so werden sich entweder die Vpp. einfach der Lücke bewufst, oder es drängt sich die gehemmte physiologische Erregung nachträglich doch noch zum Bewufstsein durch, oder 3. die unvollkommene, gehemmte Erregung bedingt die Reproduktion einer falschen Vorstellung.

Bedenken gegen Methodik und theoretische Schlufsfolgerungen R.s veranlafsten Aall[1], das Problem unter exakteren Verhältnissen eingehender zu untersuchen.

Aall hob zunächst hervor, dafs der Begriff „ähnlich“ mit bezug auf Zahlen in seiner Deutung zu sehr der Willkür ausgesetzt sei. Folglich zog er vor, die Aufgabe zu vereinfachen, um zunächst nur den Einflufs der Wiederholung identischer Elemente auf Auffassung und Reproduktion festzustellen. — Andererseits aber wurde die Aufgabe dadurch erweitert, dafs aufser Zahlen auch Buchstaben (kleine lateinische) zur Anwendung kamen. Auch wurde mit der Anordnung der Elemente variiert, indem diese teils in gerader Linie teils in Doppellinie (: : :) teils in Quinkunxform (:·:) angeordnet wurden.

Das wesentliche Ergebnis dieser Versuche war eine Bestätigung des von R. gefundenen Phänomens. Auslassungen und Fälschungen der Elemente waren bei den „homogenen“ Reihen entschieden zahlreicher als bei den „heterogenen“ Reihen.[2]

---

[1] Aall. *Diese Studien* I 2, S. 33 ff. (*Zeitschr. f. Psychol.* 47, S. 1).

[2] Aall a. a. O. S. 104—107. Bemerkenswert ist noch die Tatsache, dafs Umstellungen bei den homogenen Reihen seltener waren als bei den heterogenen Reihen. Dies erklärt A. (S. 112 f.) damit „dafs eine Lücke oder eine bestimmt lokalisierte Unsicherheit, wie solche gerade bei den „homo-

Worauf beruht diese Erscheinung? Aall weist zunächst auf die Unhaltbarkeit der R.schen Erklärung hin. Es wird hervorgehoben, daſs diese die Theorie voraussetze, „daſs gleichzeitige Wahrnehmungen ein zunächst ungeschiedenes Chaos bilden, und daſs erst eine gewisse Zeit zu deren Sonderung erforderlich sei. Ähnlichkeit der Reize soll diesen Unterscheidungsprozeſs erschweren. Bei Identität der Reize versage aber die für die Sonderung verfügbare Energie oft völlig, es entstehe daher nur eine einzige Empfindung".[1] Diese „Erklärung" falle aber schon dadurch, daſs die Theorie kaum etwas anderes als eine irrige Hypothese sei. Die gänzliche Unhaltbarkeit der Annahme, daſs eine Hemmung schon unmittelbar in der Sinnesempfindung stattfinde, würde ohne weiteres einleuchten, wenn man dieses Hemmungsgesetz wirklich konsequent anwende — nicht nur auf die Ziffern sondern auch auf die kleinsten Bestandteile dieser einzelnen Gebilde z. B. die einzelnen Haken, Bogen und Striche — auch diese zeigten groſse Ähnlichkeit und Identität und müſsten durch ihre „Hemmung" eine unheilvolle Verwirrung zustande bringen.

Aall selbst fand nun bei seinen Versuchen eine Reihe von Fehlermöglichkeiten[2] hinsichtlich des zweitidentischen Elements, die ich folgendermaſsen schematisieren möchte:

1. Während der Exposition fällt die Erkennung dieses Elements vollständig aus, etwa weil von den beiden identischen Elementen zunächst das am weitesten links stehende, von der Aufmerksamkeit zuerst erfaſste die für die Erkennung erforderlichen Residuen früherer Wahrnehmungen des betreffenden Elements reproduziert, und dann irgendwie für das zweitidentische Element die Residuen weniger prompt funktionieren. Hierbei wären 3 Möglichkeiten denkbar:
   a) Das während der Exposition nicht erkannte Element fällt auch für die Reproduktion vollständig aus;
   b) oder es kann hinterher noch das visuelle Erinnerungsbild oder das Lautbild auftauchen;
   c) oder ein ganz falsches Element nimmt die leer gewordene Stelle ein.

genen" Bildern vorkommen, der Vp., auch wenn sie sonst dem Permutationsfehler leicht verfiel, doch immer einen gewissen Rückhalt für die Anordnung der übrigen Elemente darbot". Vgl. hiermit ferner, unten S. 181.

[1] Aall a. a. O., S. 127. [2] Aall a. a. O. S. 129 ff.

2. Während der Exposition werden die Residuen von ähnlichen, nicht von gleichen Zeichen reproduziert, so daſs das Element falsch aufgefaſst wird.

3. Oder das zweitidentische Element wird während der Exposition allerdings noch richtig erkannt aber etwas verspätet und weniger nachdrücklich als die anderen. Deshalb wird

a) entweder das flüchtig aufgefaſste Element vergessen, so daſs bei der Reproduktion eine Lücke entsteht,

b) oder es wird ein falsches Element reproduziert und zwar

α) entweder so, daſs noch ein Element verdoppelt wird, aber das unrichtige,

β) oder so, daſs ein ganz falsches reproduziert wird.

4. Beide Elemente werden noch während der Exposition bestimmt und richtig erkannt.

a) Aber „nachdem beide Elemente noch während des Sehens aufgefaſst sind, kann ein Element ausfallen, weil die Reproduktionstendenzen, die von den beiden identischen ausgehen, sich addieren und zusammen nur ein Bild geben, eine Umgestaltung des Bewuſstseinsinhaltes, die man als Verschmelzung bezeichnen kann, nur nicht als eine solche der Empfindung, wie R. meint, sondern als eine Verschmelzung der residualen Vorstellungsbilder, an die der Erkennungsvorgang knüpft.“ Das Resultat ist, daſs das eine identische mit besonderer Schärfe und Deutlichkeit während der Exposition hervortritt.

b) Oder „die Reproduktionstendenzen der beiden homogenen Klangbilder“ addieren sich, so daſs „infolge dieser neuen Form der Verschmelzung von dem zweiten der beiden gleichen Elemente kein eigenes Lautbild bzw. akustisch-motorisches Bild hervortritt.

c) Oder die beiden erkannten identischen werden doch reproduziert, die Vp. schlieſst aber, daſs es wohl nicht richtig sein werde, denn sonst wäre ihr wohl schon während der Exposition die Verdopplung aufgefallen. Folglich wird das betreffende Element unterdrückt oder, wenn angegeben, als zweifelhaft bezeichnet.

Unter allen diesen Fehlerquellen ist nun aber nach Aall die eine als die wesentliche zu betrachten. „Sie ist in der durch

Wiederholung eines Reizelementes bedingten Erschwerung für die Auffassung zu suchen; sie fällt nicht der Empfindung zur Last, sie fängt an bei der Erkennung der vorgelegten Reize". Auffassen, Erkennen aber sind schliefslich auf die Reproduktion der Residuen früherer Wahrnehmungen zurückzuführen. „Aber dieser selbe Befund der Residuen ist wohl für den Stand des Wahrnehmungsobjektes im Gedächtnis, für das unsichere Behalten des schwach und zögernd Erkannten, für die mangelhafte Integrität seiner Inhalte verantwortlich zu machen. Es drängt sich die Hypothese auf, dafs auch für die an das Erkennen sich anschliefsenden weiteren Stadien des Bewufstseinsprozesses irgendwie die Beweglichkeit, die Fülle, die Intensität der dem Wahrnehmungsbild korrelaten reproduzierten Vorstellungen von entscheidender Bedeutung sind. Bei dieser Annahme vermeiden wir, qualitativ neue Erklärungsgründe anzunehmen, wenn wir aufser mangelhafter Auffassung auch noch Vergessen wegen Verschmelzung optischer oder akustischer Residuen als weitere hier auftretende Fehlersymptome konstatieren. Ranschburg hat, wie mir scheint, in seiner ..... zweiten Untersuchung[1] experimentell nachgewiesen, dafs auch, wo das Erkennen vollständig war, homogene Sinnesinhalte schlechter behalten und fehlerhafter reproduziert werden als heterogene."[2]

Das wesentliche Ergebnis der R.schen (ersten) Untersuchung hatte sich also bei Aall als durchaus zutreffend erwiesen; bei momentaner Exposition von Reihen von Ziffern oder Buchstaben machen sich identische Elemente für die Auffassung und Reproduktion als essentiell störende Faktoren geltend.

Darf man diesen Satz verallgemeinern? Gehört es aus irgendeinem Grunde zur wesentlichen Bedingung der Erscheinung, dafs gerade Ziffern oder Buchstaben exponiert werden, oder bestätigt sich die Gesetzmäfsigkeit auch dann, wenn andersartige Elemente zur Anwendung kommen, wie z. B. einfache geometrische Figuren oder Farben? — Auf diese und die damit zusammenhängenden Fragen eine Antwort zu erhalten, war das Ziel dieser Untersuchung.

---

[1] Ranschburg, *Journal f. Psychol. u. Neurol.* 5, Leipzig 1905.
[2] Aall, a. a. O. S. 144, 145.

Versuchsgruppe A.

(Figuren.)

I. Versuchsanordnung.

1. Die Elemente. In der ersten Gruppe von Versuchen sollten geometrische Figuren oder andere passende Zeichen zur Anwendung kommen. Welche Figuren und welche Zeichen waren aber zu diesem Zwecke zu gebrauchen? Augenscheinlich hatten sie gewissen Forderungen zu genügen: a) Es mufsten mindestens sechs möglichst verschiedene Zeichen zur Anwendung kommen — damit die Versuchsbedingungen, in bezug auf Zahl der Elemente in der Reihe, so weit wie möglich den Bedingungen der Versuche von R. und A. entsprachen und eine Vergleichung der Resultate möglich war. b) Die Zeichen mufsten mit Hinsicht auf Schwierigkeit des Erkennens und Benennens möglichst gleichwertig sein. Denn, um nur einen Grund anzuführen — es könnte sonst eine etwaige Erschwerung in den homogenen Reihen auf Grund einer Reduplikation unabsichtlich durch eine entsprechende Erschwerung in den heterogenen Reihen vermittels Einfügung von schwierigen Elementen verdeckt werden. c) Ferner mufste es möglich sein, nach momentaner Exposition im Durchschnitt mindestens 60—80 % der Elemente einer Reihe richtig anzugeben. Bei einer gröfseren Fehlerzahl würde das hier hauptsächlich in Betracht kommende Element — das vorletzte — vielleicht überhaupt niemals reproduziert werden, wodurch eine Vergleichung, ob es in homogenen oder in heterogenen Reihen am häufigsten ausfiel, natürlich unmöglich sein würde.

Es kamen 3 Klassen von Zeichen in Betracht: geometrische Figuren, arithmetische Zeichen, Interpunktionszeichen.

Die Interpunktionszeichen erwiesen sich bei den orientierenden Versuchen als unzweckmäfsig, da die Kleinheit der Bestandteile (besonders der Punkte) verwirrend wirkte und das Auseinanderhalten und Erkennen zu sehr erschwerte.

Von den arithmetischen Zeichen kamen nur 4 zur Anwendung ($+ \times = -$). Andere Zeichen dieser Klasse (wie $<$, $>$, $\therefore$, $\because$ usw.) mufsten ausgeschaltet werden wegen Ungeläufigkeit oder Schwerfälligkeit der Benennung oder wegen zu grofser Sinnesverwandtschaft der Zeichen. Es hätte dies zu Stockungen und

Überlegungen Anlafs geben müssen, die als Vorgänge wohl interessant zu verfolgen gewesen wären, für das vorliegende Problem aber nur unnötige Komplikationen dargestellt hätten.

Auch die Zahl der brauchbaren geometrischen Figuren erwies sich als sehr beschränkt — nur 5 konnten verwendet werden. Polygone, mehrzackige Sterne usw. boten unter sich und mit anderen Figuren zu viele „Ähnlichkeiten“, um bei momentaner Exposition leicht identifiziert werden zu können.

Die tatsächlich angewandten Zeichen sind in ihrer natürlichen Gröfse, gegenseitigen Entfernung usw. aus Fig. 1 ersichtlich.

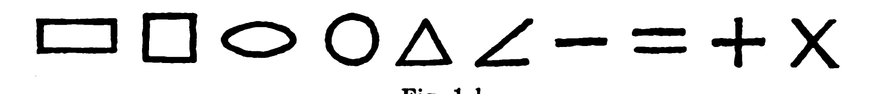


Fig. 1.[1]

Diese Elemente genügten im allgemeinen den oben angeführten Forderungen. Die Mängel in bezug auf „Gleichwertigkeit“ waren unvermeidlich, da letztere ganz und gar von individuellen Verschiedenheiten bei den Vpp. abhängt — wie z. B. mit Hinsicht auf die zufällige Ungeläufigkeit eines Namens oder zufällige Assoziationen oder ästhetische Momente usw. Bei Zahlen und Buchstaben kommen derartige Faktoren wegen der Geläufigkeit der Elemente weniger, wenn überhaupt in Betracht. Bei Figuren (und bei Farben) spielen sie eine nicht zu unterschätzende Rolle. Indessen werden diese Nachteile durch die (gleich unten zu beschreibende) Art der Zusammensetzung der Reihen fast gänzlich ausgeglichen.

2. Bezeichnungen: Es wurde den Vpp. hinsichtlich der Benennungen völlige Freiheit gelassen. Alle unnötigen Schwierigkeiten und besonders solche, die die „Gleichwertigkeit“ der einzelnen Elemente beeinflussen konnten, mufsten vermieden werden. Die Vpp. durften sich mit den einzelnen Figuren vorher genügend vertraut machen und erhielten die Anweisung, diejenigen Bezeichnungen anzuwenden, die ihnen eben am geläufigsten wären. Ob die angewandten Namen gerade die technisch richtigen waren, beeinflufste ja nicht das Wesentliche des Problems — wenn es

[1] Die Figuren wurden stets in derselben Weise exponiert (niemals z. B. „umgekehrt“), da eine Variation in dieser Hinsicht die Schwierigkeit des Benennens — in sich selbst schon beträchtlich — noch vergröfsert haben würde.

nur klar wurde, welche Figuren gemeint waren. Nicht einmal von derselben Vp. wurden in einer Versuchsstunde immer dieselben Bezeichnungen angewandt. So wurde z. B. das Oblongum zuweilen als solches, zuweilen als „Rechteck" oder als „Viereck" oder sogar als „Parallelogramm" angegeben.

Dafs die Reihenfolge der Benennungen bei der Aussage (entweder von links nach rechts oder nach einer anderen Verabredung) eine konstante sein mufste, ist ohne weiteres verständlich. Es wurde folglich stets mit der am weitesten links gelegenen Figur angefangen. War ein Element derart unsicher in der Erinnerung, dafs zu einer Entscheidung eine längere Überlegung nötig gewesen wäre, oder war ein Element überhaupt vergessen (doch so, dafs die Vp. sich der Lücke bewufst war), so wandte die Vp. zumeist das Wörtchen „etwas" an der betreffenden Stelle an und ging zu dem folgenden Element über. Dieses Verfahren hatte den Zweck, dafs die Vp. nicht (wie es besonders die ungeübteren Vpp. zuerst zu tun tendierten) bei dem unklaren oder entfallenen Element stecken blieb, um erst darüber ein bestimmtes Urteil abzugeben — während mittlerweile die vordem vielleicht noch vorhandenen folgenden Elemente in der Erinnerung verblafsten oder gänzlich verschwanden. Allerdings wurde wohl auch zuweilen hierdurch das „unbestimmte" Element erst recht unbestimmt, doch überwog der Vorteil den Nachteil bei weitem — besonders wenn etwa das betreffende „unsichere" Element am Anfang der Reihe stand. Der Grund der Anwendung eines derartigen Zeichens („etwas") überhaupt lag in der Notwendigkeit einer sofortigen genauen Lokalisation des Elementes von seiten der Vp. Es fand sich nämlich sehr bald, dafs das Vergessen bei einigen Vpp. so äufserst schnell eintrat, dafs diese nach Benennung des letzten Zeichens oft kaum mehr imstande waren, die soeben genannten Elemente nochmals überhaupt anzugeben, viel weniger ihre Lage in der Reihe zu bestimmen.

3. Die Zusammenstellung der Reihen. Die Figuren waren in Reihen von sechs so exakt wie möglich mit schwarzer Tusche auf weifsem Karton gezeichnet. Da die Figuren von verschiedener Breite (resp. Länge) waren, so mufste entweder mit den Intervallen zwischen den Elementen oder, innerhalb gewisser Grenzen, mit der Länge der Reihen variiert werden. Letztere Alternative wurde gewählt, denn die Konstanz der Intervalle ist

für den „Gesamteindruck" der Reihe wesentlicher als die bloſse Konstanz der Länge der Reihen.

Kamen nur 5 Figuren zur Exposition, so wurde die erste Figur der sechsstelligen Reihe durch ein passendes Stück gleichen Kartons verdeckt. Um eine etwaige Störung wegen dieser „Unsymmetrie" (besonders wegen des Schattenstriches) zu verhindern, wurde am anderen Ende der Reihe, hinter der letzten Figur, eine entsprechende Karte angebracht.

Ein weiterer zu beachtender Punkt war die Anordnung der identischen Elemente in der Reihe. Schon Ranschburg hatte gefunden, daſs die störende Wirkung dieser dann am auffallendsten war, wenn sie in der sechsstelligen Reihe die 3. und 5. oder die 4. und 5. Stelle einnahmen. Bei den meisten seiner Versuche waren deswegen die als „homogen" bezeichneten Reihen nach den Schemata a b x c x d bzw. a b c x x d zusammengestellt. Um Resultate zu erhalten, die sich mit R.s vergleichen lieſsen, behielt auch Aall diese Anordnung bei in denjenigen seiner Versuche, bei denen sechsstellige Reihen von Zahlen oder Buchstaben exponiert wurden. Aus dem nämlichen Grunde wurde auch hier dieselbe Anordnung beibehalten.

Es lag aber auch der Gedanke nahe, daſs wie bei Wörtern[1] so auch hier (wenn vielleicht auch aus anderen Gründen) die „Gesamtform" der Reihe nicht ohne Einfluſs auf die Auffassung und Reproduktion sein möchte, indem gewisse Anordnungen der Elemente leichtere Bedingungen stellten als andere. Unter Berücksichtigung einiger bei den Vorversuchen gemachten Angaben der Vpp. wurden demnach die Reihen (soweit es die Zahl und Art der Elemente gestattete) nach dem Prinzip des gröſstmöglichsten Kontrastes zusammengestellt, so daſs sich z. B. groſse und kleine, breite und schmale, geschlossene und „offene" Figuren gegenseitig abwechselten. Für die einzelnen Reihen als solche kommen derartige Erwägungen weniger in Betracht. Trotzdem muſste danach gestrebt werden, die leichtesten Bedingungen herzustellen, da es sich fand, daſs die Auffassung und Reproduktion schon von einer Reihe von nur fünf Figuren für einige Vpp. eine fast

[1] Erdmann und Dodge: Psychol. Untersuchungen über d. Lesen. Halle 1898, S. 154 ff. Wiegand: Untersuch. über die Bedeut. der Gestaltqualität für die Erkennung von Wörtern. *Diese Studien* I 2, S. 147 ff.

nicht zu bewältigende Aufgabe darstellte — selbst bei einer verhältnismäfsig so langen Expositionszeit wie $^{1}/_{4}$ Sekunde.[1]

Von gröfserer Wichtigkeit aber war es, dafs die zu vergleichenden Reihen — die „homogenen“ und die „heterogenen“ — in dieser Beziehung möglichst gleichwertig hergestellt wurden. War auch absolute Gleichwertigkeit in der Natur der Sache ausgeschlossen, so sollten doch die Unterschiede möglichst minimale sein. Folglich wurde für jede heterogene Reihe eine entsprechende homogene zusammengestellt, in der (mit Ausnahme des zweitidentischen Elementes) nicht nur dieselben Zeichen verwendet wurden, sondern auch jedes dieselbe Stelle in der Reihe einnahm. Die Schemata waren also a b c x x f und a b c x e f; ferner m n x p x r und m n x p q r. Das einzige also, was die „Gesamtform“ der entsprechenden Reihen verschieden gestaltete, war die Verschiedenheit der an der 5. Stelle stehenden Figuren. Auch diese Differenz hätte auf ein Minimum beschränkt werden können, indem für die das zweitidentische Element (x) vertretende Fig. (q) eine möglichst ähnliche verwendet worden wäre: für ▭ etwa ⬭; für — ein = usw. Dann aber wären die „heterogenen“ Reihen nicht „heterogen“ genug gewesen — denn es hatte ja schon Ranschburg gefunden, dafs die ähnlichen Elemente „entsprechend dem Grade ihrer Identität“ störend wirkten. Es wurde deswegen im Gegenteil für diese Ersatzfigur eine von den identischen möglichst verschiedene gewählt.

4. Apparat. Die Versuche wurden mit Hilfe eines Schumannschen Tachistoskopes ausgeführt.

Bei etwa der Hälfte der im folgenden ausgeführten Versuche war der Spalt gleich einem Oktanten — was bei der konstanten Rotationsgeschwindigkeit von 2 Sekunden einer Expositionsdauer von $^{1}/_{4}$ Sekunde ($250\,\sigma$) entsprach. Später konnte diese bei den meisten Vpp. allmählich auf $^{1}/_{8}$ Sekunde reduziert werden.

Vor dem Tachistoskop war ein Zeisssches Fernrohr befestigt, durch das die Vp., mit dem Rücken gegen das Fenster sitzend, einäugig die exponierte Reihe zu Gesicht bekam.

Hinter dem Rade, in einer Entfernung von ca. 1,40 m vom Auge der Vp., stand ein Gestell zur Haltung des Reizobjektes.

---

[1] Später allerdings machte sich der Einflufs der Übung in bemerkenswerter Weise geltend, so dafs die Expositionszeit bei den meisten Vpp. auf $^{1}/_{8}$ Sek. reduziert werden konnte.

5. Der weitere Vorgang war dann folgender. Das Rad wurde in Bewegung gesetzt, während die zu exponierende Reihe mittels einer Kartonmanschette mit draufgezeichnetem Fixationspunkt verdeckt wurde — doch so, daſs der Punkt über der Mitte der Figuren stand. Die Vp. erhielt die Anweisung mit dem Blick den Punkt zu fixieren und zugleich die Aufmerksamkeit nach beiden Seiten zu richten. War der Punkt klar und die Vp. konzentriert, so kündigte sie es durch ein verabredetes Zeichen an. Darauf folgte nach einer Umdrehung des Rades (ca. 2 Sek.) das Zeichen des Vl. „Achtung!" — nach einer weiteren Umdrehung: „jetzt" — und wiederum nach einer Umdrehung erschien die exponierte Reihe. Das Rad wurde sofort zum Stillstand gebracht, damit die Bewegung nicht stören konnte, und die Vp. begann so bald wie möglich ihre Aussage, die vom Vl. — der sich dabei natürlich jeder Zustimmung oder Verneinung enthielt — protokolliert wurde. Zuerst hatten die Vpp. die Anweisung erhalten,das Gesehene selbst aufzuzeichnen, indessen wurde dies von den Vpp. als äuſserst störend empfunden. Den „Akustikern" war es leichter, die Namen einfach sofort auszusprechen, während die Visuellen fanden, daſs das Hinblicken auf das weiſse Papier und die Ausführung der Bewegungen das optische Bild fast sofort zum Verschwinden brachte. Es wurde diese Aufzeichnungsmethode folglich nur dann angewendet, wenn die Vpp. angaben, während der Exposition oder im Nachbilde andersartige (etwa verzerrte) Figuren gesehen zu haben.

6. Reihenfolge der Versuche. Es kamen 4 Gruppen von Reihen zur Anwendung, entsprechend den 4 Reihentypen: a b c x x e, a b c x e d, m n x p x r, m n x p q r. Im folgenden werden die Reihen des ersten Typus (in dem die identischen Elemente „zusammen" stehen) der Kürze halber als „Z-Reihen" bezeichnet, während die ihnen entsprechenden Reihen des zweiten Typus (mit lauter „differenten" Elementen) die Signatur D_Z erhalten. Die dritte Reihenart (mit „abwechselnd" stehenden identischen Elementen) und die entsprechende heterogene erhalten die Bezeichnungen „A-Reihen" bzw. „D_A-Reihen". Da 10 verschiedene Figuren zur Anwendung kamen, so bestand jede der 4 Gruppen aus 10 Reihen. Mit kleinen Ziffern mag also noch die Stelle einer Reihe in ihrer besonderen Gruppe angedeutet werden (z. B. A., D_{A_2}, usw.).

In jeder Versuchsstunde wurden 10 Versuche ausgeführt [1], doch wurden zur Einstellung ein paar Vorversuche vorausgeschickt — natürlich mit anderen, nicht bei den „eigentlichen“ Versuchen verwendeten Karten. Um die Bedingungen für „homogene“ und „heterogene“ Reihen möglichst gleich zu gestalten, wurden homogene und heterogene Reihen im allgemeinen abwechselnd gegeben. Um aber weiter einer möglichen Einstellung auf die eine oder die andere Reihenart entgegenzuwirken, kamen genügend häufig Variationen in dieser Beziehung vor. Ferner erhielt jede „heterogene“ Reihe in der einen Versuchsstunde dieselbe „Zeitlage“ wie die ihr entsprechende „homogene“ Reihe in einer anderen Versuchsstunde. Zwei sich entsprechende, an verschiedenen Versuchstagen gegebene Reihen wären z. B. die folgenden: 1. D_Z Z_2 D_A A_2 D_{Z_3} Z_4 D_{A_3} A_4 Z_5 D_{Z_6}
2. Z D_{Z_2} A D_{A_2} Z_3 D_{Z_4} A_3 D_{A_4} D_{Z_5} Z_6

7. Zeit und Ort: Die Versuche wurden in einem Zimmer des psychologischen Instituts zu Zürich ausgeführt und verteilten sich über das Wintersemester 1907—08 und das Sommersemester 1908. Es wurde nur bei diffusem Tageslicht gearbeitet. Hinsichtlich der Stunden konnten Umstände halber nicht immer gleiche Bedingungen hergestellt werden. Nur wurde danach gestrebt, jede Versuchsreihe zur gleichen Tageszeit auszuführen wie die ihr entsprechend vorangegangene Reihe.

8. Versuchspersonen. Als Vpp. stellten sich mir in liebenswürdigster Weise zur Verfügung: Herr Privatdozent Dr. phil. et med. Wreschner, Herr Dr. C. Negentzoff, Frl. cand. phil. L. v. Karpinska, Frau cand. phil. E. H. Czinner. (Die Aussagen dieser 4 Vpp. wurden ausführlich protokolliert.[2]) Ferner: Frl. cand. phil. Schargorodskaia, Herr Dr. Borowiecki, Herr Dr. phil. Schmitt, Herr Dr. phil. Sakheim. (Die Aussagen letzterer

[1] Bei den Vpp., deren Aussagen weniger ausführlich protokolliert wurden, fielen auf jede Versuchsstunde 20 Versuche.

[2] Bei den an mir selbst vorgenommenen Versuchen fungierte Frl. v. Karpinska als Vl. Da ich nicht nur das Problem kannte sondern auch die Reihen selbst zusammengestellt hatte, so darf ich auf meine tabellierten Reproduktionen allerdings nicht zu viel Gewicht legen. Immerhin ist zu bedenken, daſs mir alle Reihen wohl ziemlich gleich „bekannt“ waren — wodurch die Gleichheit der Bedingungen wieder einigermaſsen hergestellt wurde. Indessen wird das wesentliche Ergebnis dieser Untersuchung von meinen Aussagen überhaupt nicht beeinfluſst.

5 Vpp. wurden zumeist nur statistisch aufgenommen, doch wird von ihrer Selbstbeobachtung im folgenden gelegentlich Gebrauch gemacht werden.) Von der ersten Gruppe von Vpp. kannten alle vom Anfang an das vorliegende Problem; von den der zweiten Gruppe dagegen nur Herr SCHMITT.

9. Bei einer grofsen Anzahl hier nicht angeführter Vorversuche hatten die Vpp. Gelegenheit, sich mit den Versuchsbedingungen vertraut zu machen, und, soweit es nötig war, sich darüber zu orientieren, auf welche Momente besonders zu achten war. Es wurden zunächst die spontanen Angaben der Vpp. aufgezeichnet; hinterher wurden dann vom Vl., wenn nötig, ergänzende Fragen gestellt. Einige der hauptsächlichsten solcher Fragen waren die folgenden.

A. Hinsichtlich der Vorgänge während der Exposition:
   a) Wurden alle Figuren klar gesehen? oder erschienen graue Flecke? oder Lücken?
   b) Wurden alle Figuren deutlich erkannt? Waren Schwierigkeiten irgendwelcher Art bemerkbar?
   c) Stellten sich sofort Namen ein? Hatten Sie den Eindruck, dafs es die richtigen waren?
   d) Fielen irgendwelche Figuren besonders auf wegen Deutlichkeit, Schwierigkeit, usw.?
   e) Wurde das Gesehene noch während der Exposition verarbeitet (Beziehungen gestiftet, Ähnlichkeiten bemerkt, Gruppierungen vollzogen, usw.)?

B. Hinsichtlich der Vorgänge nach der Exposition:
   a) Was war unmittelbar nach der Exposition im Bewufstsein vorhanden?
   b) War noch ein optisches Bild der Figuren vorhanden? — sofort, oder nachträglich? — erleichterte es das Finden der Namen, oder erschien es erst nach Auftauchen der letzteren?
   c) Haben Sie Sicherheit für die angegebenen Elemente — wenn nicht, weshalb nicht?
   d) Gab es störende Momente? welche? usw.

Kamen durch zufällige äufsere Störungen (unerwartetes Klopfen oder dergleichen) Fehlversuche zustande, so wurde auch die „entsprechende" Reihe ausgeschaltet, und beide später wiederholt. Dadurch sollte verhindert werden, dafs etwa die eine Reihe

eine bessere Reproduktion ergab, weil sie einmal häufiger gesehen worden war. Derartige Fälle waren aber sehr selten.

II. Resultate.

Die Gesamtzahl der angewandten verschiedenen Reihen betrug 40, die aber jeder Vp. zweimal exponiert wurden — selbstverständlich nach Ablauf eines genügend langen Intervalls. Es sind in den Tabellen für jede Vp. 2 Rubriken angegeben entsprechend der zweimaligen Exposition jeder Reihe.

Schon ein flüchtiger Blick auf die Rohtabellen, die ich nach dem Muster der von Ranschburg und Aall abgedruckten Tabellen hergestellt aber wegen Raummangel hier ausgelassen habe, liefs erkennen, dafs die Fehler bei den „heterogenen" Reihen zahlreicher waren. Um aber genaue Resultate zu erhalten, bedarf es einer zahlenmäfsigen Behandlung der Aussagen. Es erhebt sich die Frage, worin diese bestehen soll. Die psychischen Vorgänge, auch die scheinbar ganz einfachen und direkten, erweisen sich ja fast stets als ein äufserst kompliziertes Gewebe von zahlreichen Faktoren, jeder wiederum mit zahlreichen feinsten Abstufungen und Nuancierungen. — Eine Aussage ist entweder richtig oder falsch.

(1) Ist die Aussage richtig, so kann sie entweder leicht und sicher gegeben werden oder mühsam und zögernd.

(2) Ist sie falsch, so können die Fehler verschiedener Art sein:
   - α) Verstellungen;
   - β) Auslassungen (entweder mit oder ohne Bewufstsein einer Lücke; auch an richtiger oder unrichtiger Stelle lokalisiert);
   - γ) Fälschungen [entweder leichte (etwa ⬭ statt ○) oder schwere (etwa + statt ○)].

Die Fehler können ferner korrigiert werden oder nicht. Im ersten Fall

- α) sofort nach Benennung des Elementes oder
- β) nach Beendigung der Reihe. Hier wiederum entweder sofort oder nach einiger Besinnung oder nach einer darauf bezüglichen Anfrage des Vl.

Bedenkt man ferner, dafs die Aussagen, die richtigen wie die falschen, von den verschiedensten Graden der Intensität des Sicherheitsgefühls begleitet sein können (von „absolut sicher" durch „ein klein wenig schwankend" bis zu „wie aus der Luft

gegriffen"), von einer Unterscheidung zwischen Sicherheit für Position und Qualität gar nicht zu reden, so ergibt sich ein zahlloses Gewirr von Möglichkeiten. Sollen alle solche Fälle einfach als entweder „richtig" oder „falsch" bezeichnet werden — so dafs z. B. eine zufällig zutreffende Angabe „rein aus der Luft gegriffen" unter erstere Rubrik zu stehen kommt, während eine nicht zutreffende aber sofort korrigierte Angabe, oder eine ganz geringe Fälschung einfach als „falsch" gebrandmarkt wird? Indessen es ist zurzeit noch unmöglich, solche Feinheiten des psychischen Geschehens exakt zu messen und in eindeutiger, einwandfreier Weise zahlenmäfsig zu tabellieren. Für das vorliegende Problem ist aber auch eine solche Berechnungsweise, so wünschenswert sie aus anderen Gründen sein möchte, nicht unbedingt unerläfslich. Es wird genügen, dafs eine fördernde oder hemmende Wirkung zweier identischer Elemente, wenn auch nur in groben Zügen, erkennbar ist. Trotzdem aber müssen die wirklich eindeutig möglichen Unterscheidungen berücksichtigt werden.

Zunächst erhebt sich die Frage: Was soll berechnet werden — die Zahl der richtigen Angaben oder die der falschen?

Ranschburg und Aall zogen das letztere vor. Rs. Behandlung der Fehler war eine rein quantitative und eine sehr summarische. Eine jede falsch bzw. defekt angegebene Reihe wurde als ein Fehler berechnet, ohne Rücksicht darauf, wie viele Elemente der Reihe falsch waren, oder an welcher Stelle sie standen.

Aall führte die Unterscheidung zwischen „Permutationen", „Auslassungen" und „Fälschungen" (die zwar schon von R. gemacht, aber nur wenig berücksichtigt worden war) systematisch durch. Ferner wurde jedes einzelne falsche Element als ein Fehler betrachtet — jedoch mit einer Modifikation. Eine „Fälschung" nämlich konnte eine leichte sein (wie z. B. z für c — durch akustisch-motorische Momente bedingt; oder andererseits p für q — durch optische Momente bedingt) oder eine radikale (etwa c für m). Fälschungen ersterer Art wurden als halbe Fehler berechnet. Indessen wurde diese Unterscheidung bei Zahlen unterlassen, da sie dort zu schwer durchzuführen war.

Nun scheint es mir aber nicht nur von Interesse zu konstatieren, dafs in einer Reihe ein Fehler vorkam, und dafs er dieser oder jener allgemeinen Art war, sondern auch zu kon-

statieren, genau an welcher Stelle das betreffende Element stand. Nicht nur hat ein Fehler an der Stelle des „Zweitidentischen“ für das vorliegende Problem einen ganz anderen Wert als ein abseits (etwa am Anfang) gelegener — ja sogar als ein an Stelle des „erstidentischen“ stehender —, sondern auch die an „nichtidentischen“ Stellen vorkommenden Fehler unter sich könnten möglicherweise ganz verschiedener Erklärungen bedürfen.

Abweichend von dem Verfahren der beiden erwähnten Forscher werden im folgenden nicht die Fehler sondern die richtigen Angaben berechnet. Zur Lösung des Wesentlichen des vorliegenden Problems ist die Entscheidung für die eine oder die andere Berechnungsart ziemlich indifferent; denn es bleibt sich gleich, ob sich ergibt, daſs etwa in der einen Reihenart mehr Fehler vorkommen oder weniger richtige Aussagen. In jedem Falle aber muſs vorher klar entschieden werden, was als richtig und was als falsch zu gelten hat.

Die Gesichtspunkte, unter denen die unten angegebenen Tabellen zusammengestellt wurden, sind kurz die folgenden.

Mit Bezug auf die nicht in Klammern stehenden Zahlen (die der Kürze halber als „absolut richtige“ Fälle bezeichnet werden mögen) gilt:

1) Jede einzelne der 6 (bzw. 5) Stellen wird für sich berechnet.
2) Die Zahl der richtig benannten Elemente wird angeführt — richtig sowohl mit Hinsicht auf Qualität wie auf Lage, und zwar nur diejenigen Elemente, die entweder
   a) sofort bei der ersten Aussage richtig angegeben wurden, oder
   b) wenn sie sofort bei der ersten Aussage, aber mit einer Alternative angegeben wurden, oder
   c) wenn sie, obwohl zuerst falsch angegeben, sofort nach Beendigung der Reihe korrigiert wurden, und wenn, laut der protokollierten Selbstbeobachtungsaussage der Vpp., diese sich schon bei der ersten Benennung des Fehlers bewuſst waren, sich aber damit zurzeit nicht aufhalten wollten.[1] Dieser letztere

[1] Dasselbe gilt auch für die Fälle, wo die Vp. wuſste „was es war“, aber wegen Verzögerung im Auftauchen des Namens das betreffende Element bei der Aussage zunächst ganz auslieſsen und zur nächsten übergingen.

Fall wird gesondert von dem, wo der Fehler zwar auch sofort nach Beendigung der Reihe korrigiert wurde, aber ohne dafs das Bewufstsein des Fehlers schon bei der ersten Benennung vorhanden war. Im ersten Falle hatte das Element direkt gewirkt und war richtig erkannt und auch behalten worden, nur war ein Versprechen oder eine (unten näher zu charakterisierende) Stockung eingetreten. Im zweiten Falle war das Element falsch aufgefafst und drängte sich erst nach der Exposition zur richtigen Auffassung durch. Die Fälle sind also wesentlich verschieden und ein Auseinanderhalten im obigen Sinne somit gerechtfertigt.

d) Als richtig wurden aber auch die Angaben gerechnet, bei welchen die Vpp. ein Element falsch benannten auch ohne das Bewufstsein, dafs die Bezeichnung falsch war — wo aber nachträglich mit Sicherheit festgestellt werden konnte, dafs es nur ein Versprechen war.

3) Jedes Element gilt als eine Einheit, jedoch mit einer einzigen Ausnahme — nämlich bei Behandlung der identischen Elemente.

a) Wurden beide identische angegeben, so gilt jedes als eine Einheit.

b) Wurde nur eins angegeben, so konnte es an der Stelle einer der identischen lokalisiert worden sein, oder ganz umgestellt. Im ersten Fall wurde es als Einheit der betreffenden Stelle zugute gerechnet, indem angenommen wurde (mit welchem Recht ist immerhin fraglich) [1], dafs es eben das an jener Stelle stehende identische Element gewesen war, das gewirkt hatte. Wurde es dagegen an einer ganz anderen Stelle lokalisiert, so ist es unmöglich bestimmt zu entscheiden, welches von den beiden identischen hier gewirkt hatte. Folglich wurde jeder dieser beiden Stellen eine halbe Einheit zugerechnet.

---

[1] Besonders in den Fällen, wo die Lautbilder erst nachträglich „verschmolzen", müssen beide Identische wirksam gewesen sein. Vgl. den letzten Abschnitt „Zur Theorie".

Eine weitere Fraktionierung, etwa nach den Gesichtspunkten, die Aall für leichte und schwere Fälschungen angeführt hatte, wurde hier für unzweckmäfsig gehalten. Denn bei den hier in Betracht kommenden Figuren, wohl noch mehr als bei Zahlen und Buchstaben, hätte die Willkür einen zu weiten Spielraum.

Auch die Intensität des „Sicherheitsgefühls konnte hier nicht berücksichtigt werden.

4) Wurden in der Aussage mehr Elemente angegeben, als exponiert worden waren, so wurden die überschüssigen Elemente nicht als Fehler berechnet.[1]

Mit Bezug auf die in Klammern stehenden Zahlen (der Kürze halber im folgenden als „bedingt richtige" Angaben bezeichnet) gilt:

1) Auch hier wird jede Stelle für sich berechnet.
2) Die Zahlen beziehen sich auf
   a) die soeben als „absolut richtige" bezeichneten Elemente;
   b) die sofort bei der ersten Aussage richtig angegebenen, aber verstellten Elemente;
   c) die nachträglich qualitativ richtig als Korrekturen usw. angegebenen Elemente, einerlei ob richtig oder falsch lokalisiert.
3) und 4). Für die Berechnung der identischen und überschüssigen Elemente gelten die auf voriger Seite angeführten Bestimmungen.[2]

---

[1] Ich folge hierin Aall, a. a. O. S. 67: „Es fragt sich doch zunächst: Wie steht es nun um die objektiv vorgeführten Schriftzeichen? Sind sie in der Reproduktion wiedergegeben?" — Allerdings wurden die anderen Elemente hierdurch aus ihrer Stelle verschoben. Sie wurden aber als „richtig" in dieser Hinsicht betrachtet, wenn sie, abgesehen von dem überschüssigen Element, die richtige relative Lage einnahmen.

[2] Indessen noch eine Bemerkung betreffend der Identischen. Man nehme an, es sei die Reihe a b c d d e exponiert worden, während die Vp. reproduziert a b c e e d und dabei bemerkt: Die Gleichheit fiel sofort auf. Soll hier für beide Identischen im obigen Sinne nur einhalb gerechnet werden? Wie sich im folgenden ergeben wird, ist wenigstens in einigen solchen Fällen mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, dafs die Identischen richtig als d d erkannt und erst nachträglich zu e e verfälscht wurden. Hätten die Tabellen also anzugeben, „was für die Erkennung wirksam war",

Diese eingeklammerten Zahlen zeigen also die Gesamtzahl aller Elemente, von denen überhaupt anzunehmen ist, daſs sie für die Reproduktion wirksam waren. „Anzunehmen“ — denn ob die Reproduktion eines besonderen Elementes wirklich durch das in der betreffenden Exposition vorkommende Element bedingt war, oder ob es vielmehr durch Perseveration oder durch sonstige Momente zu erklären ist, läſst sich natürlich nicht mit Sicherheit feststellen. Man nehme z. B. an, es sei die Reihe (△ + □ — ○) exponiert worden, während reproduziert wurde (△ + ▭ — ○?/□?). War das reproduzierte Quadrat durch das exponierte bedingt? Zum Teil kann die Selbstbeobachtung der Vp. hierüber Aufschluſs geben — aber nicht in jedem Fall. Es könnte ihr nach der ersten Aussage zum Bewuſstsein gekommen sein, daſs sie doch irgendwo noch ein Quadrat gesehen hätte. In diesem Falle wäre das exponierte Element also zweifellos für die Reproduktion wirksam gewesen. Oder aber die Vp. hat das Quadrat nachträglich nur deshalb angegeben, weil sie aus Erfahrung weiſs, daſs sie sehr oft Kreis und Quadrat verwechselt. Doch wer könnte da mit Sicherheit behaupten, ob das gesehene Quadrat nicht doch (wenn auch mehr „vom Unbewuſsten aus“) mitgewirkt hatte?

Die Methode, nach der nicht die richtigen Angaben sondern die Fehler berechnet werden, wäre die zweckmäſsigere, wenn sich die Fehler sicher klassifizieren lieſsen, etwa nach der Einteilung von Ranschburg und Aall als Umstellungen, Fälschungen und Auslassungen. Indessen so erwünscht dies auch sein möchte, erweist es sich bei näherer Betrachtung als nicht durchführbar. Es sei z. B. für die Reihe (□ — ○ + + ⬭) angegeben worden (□ — + + ⦚ ○)[1]. Soll der angegebene Kreis als Umstellung des in der exponierten Reihe an 3. Stelle stehenden Kreises angesehen werden, oder als Fälschung der an letzter Stelle stehenden Ellipse? Beide Betrachtungsweisen sind gleich berechtigt, und aller Wahrscheinlichkeit nach haben jene beiden Figuren mitgewirkt. — So kann z. B. die Vp. den Kreis deshalb

so müſste den Identischen hier 2 zugerechnet werden. Da sich das aber nicht in allen Fällen sicher feststellen läſst, ist es besser in den Tabellen nur das zu berücksichtigen, was tatsächlich reproduziert wurde.

[1] Das Zeichen ⦚ bedeutet, daſs die Vp. sich bewuſst war, an der betreffenden Stelle ein Element ausgelassen zu haben.

an die letzte Stelle gesetzt haben, weil sie wuſste, daſs die letzte Figur eine rundliche war, und daſs ein Kreis vorhanden war. Ferner müſsten individuelle Verschiedenheiten der Vpp. berücksichtigt werden. Wäre z. B. (< ▭ ○ — × □) exponiert und (< ▭ □ — × }) reproduziert, so würde sich die Frage erheben, ob das angegebene □ als Fälschung des Kreises oder als Umstellung des exponierten Quadrats berechnet werden sollte? Bei Vpp. (wie z. B. Neg.), bei denen ○ und □ in Fällen, wo kein Zweifel aufkommen kann, sehr häufig verwechselt wird, würde man geneigt sein, es als eine Fälschung zu betrachten. Dagegen bei Vpp. (wie Cz.), bei denen diese Verwechslung sonst fast nie vorkam, müſste man es eher als eine Umstellung ansehen. Eine grobe zahlenmäſsige Zusammenstellung wäre vielleicht schon möglich; eine solche gewährt aber weder Befriedigung noch hätte sie im Grunde genommen irgendeinen Wert, da die Ergebnisse je nach der willkürlichen Entscheidung über die Art eines Fehlers stets anders ausfallen würden. Eine eindeutige, von der Willkür unabhängige Entscheidung ist hier nicht möglich.

Tabellen I und II zeigen für jede Vp. 2 Gruppen von je 40 Versuchen, und zwar sind in diesen Gruppen die Resultate der ersten und der zweiten Exposition der benutzten 40 Reihen getrennt aufgeführt. — In jeder Gruppe fallen auf jede „Stelle“

Tabelle I (Figuren).

Vpp.	Stelle	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
		(Erste Exposition)						(Zweite Exposition)					
	Reihe												
Kar.	Z	10	10	8	9½	5½(6½)	5(6)	10	10	5(6)	10	7(8)	6
	Dz	10	10	8	5(8)	6(7)	4(6)	10	9	8(9)	6(9)	4(7)	6(8)
	A	10	9	10	9	4	4(5)	9	10	10	7(8)	6	9(10)
	Da	10	10	7(8)	7(8)	4(7)	7(8)	10	10	9	7(9)	5(8)	6(8)
Cz.	Z	10	10	10	10	10	5(7)	10	10	10	10	10	6(7)
	Dz	10	10	10	10	5(7)	2(6)	9(10)	10	10	8(10)	6(8)	5(7)
	A	10	10	10	10	10	4(7)	10	10	10	10	10	3(7)
	Da	9(10)	9(10)	8(9)	8(9)	7(9)	4(7)	10	8	9(10)	9(10)	4(9)	5(8)
Schul.	Z	10	10	6(7)	10	10	7(8)	10	9(10)	8	8	8	10
	Dz	10	10	6(7)	6(7)	4(7)	9(10)	10	10	8(9)	6(8)	3(8)	6(8)
	A	10	10	9(10)	5(8)	10	10	10	10	10	6(9)	10	10
	Da	10	10	5(6)	6(8)	5(7)	8(9)	10	10	8(10)	6(8)	3(8)	9

Tabelle II (Figuren).

Vpp.	Stelle	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
		(Erste Exposition)					(Zweite Exposition)				
	Reihe										
Wr.	Z	10	9	8	8	10	10	9(10)	8(8½)	7(7½)	9(10)
	D_Z	10	8(9)	4(5)	6(7)	8(9)	10	9	5(7)	6(8)	7(8)
	A	10	9	8	8	9(10)	9(10)	8(9½)	6(8)	6(6½)	7(8)
	D_A	10	7(10)	4(7)	3(6)	6(8)	9(10)	9(10)	5(7)	4(6)	6(9)
Neg.	Z	10	8(10)	10	9	7	10	10	9	9	3(5)
	D_Z	10	8	8(9)	6(7)	8(9)	10	9	8	7	7
	A	10	10	9(10)	5(6)	7(8)	10	10	10	8(9)	5(6)
	D_A	10	10	10	7(8)	7(8)	10	10	8(10)	4(5)	7(8)
Sak.	Z	10	8	10	7	8(10)	10	10	10	9	10
	D_Z	10	10	9	4(5)	5(8)	10	10	9	6(7)	7(8)
	A	10	10	9	5(6)	5(8)	10	9	10	8	9(10)
	D_A	10	8	8	4(7)	6(7)	9	8	9	2(3)	6(7)
Schar.	Z	10	10	9	7	4(6)	10	8(9)	10	10	7(8)
	D_Z	9	9	6	4	2(5)	10	9(10)	9(10)	6(8)	3(6)
	A	10	9(9½)	8	6(6½)	2(4)	10	10	10	7(8)	4(6)
	D_A	10	9	8	8(10)	0(1)	10	9	9	6(7)	4(7)
Schmi.	Z	9(10)	10	9(9½)	5(5½)	2(4)	10	10	10	10	10
	D_Z	10	9(10)	7(8)	5	0(2)	10	10	10	6	5
	A	10	9	9	5	6(7)	10	10	8(10)	9(10)	7(10)
	D_A	10	8(10)	9(10)	6(7)	1	10	10	10	8(9)	6

der viererlei Reihen 10 mögliche Aussagen. Vergleicht man nun die Zahl der richtigen Aussagen für die hier in erster Linie in Betracht kommenden Stellen — nämlich bei den „Z-“ und „D_Z-Reihen“ die 4. und 5. (bzw. 3. und 4.); bei den „A-“ und „D_A-Reihen“ die 3. und 5. (bzw. 2. und 5.) — so ergibt sich, daſs mit wenigen Ausnahmen die identischen Elemente vor den heterogenen im Vorteil stehen.

Noch auffallender tritt diese Tatsache hervor, wenn für jede Stelle die Angaben sämtlicher Vpp. summiert werden.

Tabelle III bezieht sich auf die sämtlichen Reproduktionen der 3 Vpp., bei denen 6-stellige Reihen exponiert wurden, während Tabelle IV die Aussagen der 5 Vpp. veranschaulicht, die 5-gliedrige Reihen zu Gesicht bekamen. Die 2 ersten Teile einer jeden Tabelle zeigen die Summe der Angaben in der 1. und 2. Gruppe von Versuchen, der 3. Teil gibt die Summe sämtlicher

Versuche. Für die 6-gliedrigen Reihen kommen somit im ganzen 60 mögliche Angaben auf jede Stelle, für die 5-gliedrigen dagegen 100.

Wird nun von Tabellen III und IV nur die 3. Abteilung (die summa summarum) berücksichtigt und zwar zunächst auch nur die „absolut richtigen" Aussagen (die uneingeklammerten Zahlen), so ergibt sich

(1.) hinsichtlich der „Hauptstellen":[1]

a) Die homogenen Reihen stehen entschieden im Vorteil.

b) Die Differenz ist zwischen Z- und D_Z-Reihen gröfser als zwischen A- und D_A-Reihen (besonders in Tabelle IV).

c) Die Differenz ist sowohl für Z- und D_Z-Reihen als für A- und D_A-Reihen bei den 6-gliedrigen Reihen (Tab. III). verhältnismäfsig gröfser als bei den 5-gliedrigen Reihen (Tabelle IV).

(2.) Aber auch hinsichtlich der „Nebenstellen" liegt mit nur ganz wenigen Ausnahmen der Vorteil auf Seite der homogenen Reihen. —

Zur Entscheidung der Frage, ob gewisse Elemente für Auffassung und Reproduktion wirksam waren, sind aber die in Klammern stehenden Zahlen weitaus wichtiger als die anderen. Werden nun ausschliefslich diese berücksichtigt (und wiederum nur in bezug auf die summa summarum der Tabellen III und IV), so werden die oben angeführten Befunde etwas modifiziert.

Die „Hauptstellen" der homogenen Reihen zeigen immer noch einen Vorteil (besonders in Tab. IV), doch ist die Differenz geringer. Da die eingeklammerten Zahlen (im Unterschiede von den nicht eingeklammerten) auch die blofs umgestellten sowie die nachträglich zu Bewufstsein kommenden Elemente angeben, so beruht diese Verbesserung der Lage der heterogenen Reihen auf 2 Momenten. Erstens waren blofse Umstellungen in diesen Reihen häufiger als bei den homogenen Reihen.[2] — Sodann aber konnte ein bei der ersten Aussage ausgefallenes heterogenes

---

[1] Als „Hauptstelle" wird der Kürze halber die hier besonders in Betracht kommende Stelle bezeichnet — nämlich die der zweitidentischen Figur. Alle anderen Stellen können dagegen als „Nebenstellen" gelten — auch die erste identische fällt unter diese Rubrik, um weitere Komplizierung der Nomenklatur zu vermeiden.

[2] Die Gründe dieser Erscheinung werden unten auseinandergesetzt werden.

Tabelle III. (Figuren.)

Stelle	(Erste Exposition)					
	I	II	III	IV	V	VI
Reihe						
Z	30	30	24(25)	29½	25½(26½)	17(21)
Dz	30	30	24(25)	21(25)	15(21)	15(22)
A	30	29	29(30)	24(27)	24	18(22)
DA	29(30)	29(30)	20(23)	21(25)	16(23)	19(24)
			(Zweite Exposition)			
Z	30	29(30)	23(24)	28	25(26)	22(23)
Dz	29(30)	29	26(28)	20(27)	13(23)	17(23)
A	29	30	30	23(27)	26	22(27)
DA	30	28	26(29)	22(27)	12(25)	20(25)
			(Summa: 60 Versuche)			
Z	60	59(60)	47(49)	57½	50½(52½)	39(44)
Dz	59(60)	59	50(53)	41(52)	28(44)	32(45)
A	59	59	59(60)	47(54)	50	40(49)
DA	59(60)	57(58)	46(52)	43(52)	28(48)	39(49)

Tabelle IV. (Figuren.)

Stelle	(Erste Exposition)				
	I	II	III	IV	V
Reihe					
Z	49(50)	45(47)	46(46½)	36(36½)	31(37)
Dz	49	44(46)	34(37)	25(28)	23(33)
A	50	47(47½)	43(44)	29(31½)	29(37)
DA	50	42(47)	39(43)	28(33)	20(25)
			(Zweite Exposition)		
Z	50	47(49)	47(47½)	45(45½)	39(43)
Dz	50	47(48)	41(44)	31(36)	29(34)
A	49(50)	47(48½)	44(48)	38(41½)	32(40)
DA	48(49)	46(47)	41(45)	24(30)	29(37)
			(Summa: 100 Versuche)		
Z	99(100)	92(96)	93(94)	81(82)	70(80)
Dz	99	91(94)	75(81)	56(64)	52(67)
A	99(100)	94(96)	87(92)	67(73)	61(77)
DA	98(99)	88(94)	80(88)	52(68)	49(62)

Element ganz ungleich häufiger nachträglich wieder (oder noch) im Bewufstsein auftauchen, als es bei identischen Elementen der Fall war. Es findet sich im Protokoll überhaupt kein einziger bestimmter Fall, wo ein fehlendes identisches Element nachträglich auf Besinnen „gerettet“ werden konnte, ausgenommen den Fall (eine wichtige Ausnahme!), dafs die Vp. zu einer solchen Korrektur durch das Bewufstsein, zwei Gleiche gesehen zu haben, veranlafst wurde. In den heterogenen Reihen dagegen gelang eine derartige Zurückrufung des entfallenen Elementes an der entsprechenden Stelle sehr häufig — besonders bei den Akustikern.

Auch hinsichtlich der „Nebenstellen“ erhalten die heterogenen Reihen eine geringe Verbesserung — besonders in Tabelle III.

Sehen wir uns nun die Resultate, die sich für die einzelnen Versuchspersonen ergeben haben, in Tab. I und II besonders an. Da zeigen, wenn wir zunächst nur die ersten Expositionen berücksichtigen, allein die Versuchspersonen Kar. und Schmi. keinen deutlichen Vorteil der Z-Reihen vor den D_Z-Reihen an den Hauptstellen, vielmehr sind hier die Resultate für beide Reihenarten gleich. Aber ein Vorteil hinsichtlich der Nebenstellen ist auch bei diesen Versuchspersonen deutlich vorhanden. Ferner ist dieser Vorteil auch bei allen anderen Versuchspersonen nachweisbar.

Bei den zweiten Expositionen zeigen sodann alle Versuchspersonen an den Hauptstellen einen Vorteil der Z-Reihen vor den D_Z-Reihen, soweit zunächst die absolut richtigen Angaben in Frage kommen. Und auch bei den eingeklammerten Zahlen findet sich nur eine Ausnahme, nämlich Versuchsperson Wr., bei der dann wieder hinsichtlich der Nebenstellen die Z-Reihen so erheblich begünstigt sind, dafs ihr Vorteil im Ganzen nicht zweifelhaft sein kann. Ausgeglichen wird ein Plus hinsichtlich der Hauptstellen durch ein ebenso grofses Minus hinsichtlich der Nebenstellen bei Versuchsperson Neg., die sowohl bei den Z-Reihen wie bei den D_Z-Reihen im Ganzen (d. h. für alle 5 Stellen zusammen) 41 absolut richtige Angaben machte. Aber die eingeklammerten Zahlen zeigen auch hier noch einen minimalen Vorteil (43 gegen 41) der ersteren Reihenart.

Nicht so allgemein ist die zweite Art der homogenen Reihen begünstigt. Nehmen wir zunächst die ersten Expositionen, so ist der Vorteil der A-Reihen vor den D_A-Reihen ganz deutlich

bei den Versuchspersonen Cz., Schul., Wr. und zwar an Haupt- und Nebenstellen. Er ist eben noch vorhanden bei Versuchsperson Sak. Bei Schmi. steht einem minimalen Nachteile der Hauptstelle ein so erheblicher Vorteil den Nebenstellen gegenüber, daſs im Ganzen noch ein Vorteil der A-Reihen herauskommt. Versuchsperson Schar. zeigt gleiche Resultate für beide Reihenarten. — Dagegen sind die A-Reihen eher benachteiligt bei den Versuchspersonen Kar. und Neg. Bei ersterer sind zwar die Zahlen für die Hauptstellen und auch die Summen der „absolut richtigen" Angaben (46 gegen 45) noch ziemlich gleich, dagegen zeigen die Summen der eingeklammerten Zahlen einen kleinen Überschuſs zugunsten der D_A-Reihen. Endlich bei Versuchsperson Neg. ist die Hauptstelle der A-Reihen wenig benachteiligt.

Die Ergebnisse der zweiten Expositionen (bei denen schon die Übung fortgeschritten war) zeigen bei allen Versuchspersonen einen Vorteil der A-Reihen an den Hauptstellen, dieser Vorteil wird ferner nur bei einer einzigen Versuchsperson Schmi. durch einen Nachteil bei den Nebenstellen ausgeglichen, soweit allein die „absolut richtigen" Angaben in Frage kommen, während bei Berücksichtigung der eingeklammerten Zahlen wieder ein Vorteil der A-Reihen im Ganzen (d. h. bei Zusammenrechnung der Zahlen für alle 5 Stellen) herauskommt (50 gegen 45).

Ausnahmen von der allgemeinen Regel, daſs die homogenen Reihen im Vorteil sind, kommen also nur bei den A-Reihen und auch hier nur bei den ersten Expositionen vor. Dabei ist zu beachten, daſs die betreffenden 3 Versuchspersonen Ausländer sind, bei denen jedenfalls die Namen für die Figuren nicht so leicht reproduziert werden wie bei den anderen Versuchspersonen.

Versuchsgruppe B (Farben).

I. Versuchsanordnung.

1. Die einzelnen Farben. In dieser 2. Gruppe von Versuchen kamen die folgenden 8 Farben zur Anwendung: Schwarz, ein mittleres Grau, Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Violett. Diese Farben sind im folgenden abgekürzt bezeichnet mit: Schw., Gra., Rot, Or., Ge., Grü., Bl., Vio.

Bei der Auswahl der Farben muſsten, wie bei den Figuren, die 3 Forderungen erfüllt sein: a) Wenigstens 6 möglichst verschiedene Farben muſsten zur Anwendung gelangen. b) Es

mufste den Vpp. möglich sein, wenigstens 60—80 % der in einer Reihe gegebenen Farben nach der Exposition anzugeben. c) Die Farben mufsten möglichst gleichwertig sein.

Es genügt hier, die dritte Forderung zu erörtern. — Für das in Betracht kommende Problem sind es im wesentlichen 4 Momente, die die Gleichwertigkeit der Farben bedingen, nämlich: Qualität, Intensität, Sättigung und die Benennung.

Die Schwierigkeiten, die sich hinsichtlich der Benennungen bei diesen Versuchen geltend machten, werden später noch besprochen werden. Hier sei nur erwähnt, dafs es (wie bei den Figuren) bei der Aussage nur darauf ankam zu erkennen, was gemeint war, nicht aber auf die technische Richtigkeit der Namen oder auf die Konstanz in der Anwendung desselben Namens.

Qualität: — Von den „bunten" Farben sind wohl ceteris paribus am leichtesten zu identifizieren die sogenanten Hauptfarben: Rot, Gelb, Grün, Blau, während die Entscheidung am schwersten ist bei den Mischfarben. Ein spektrales Rot bedarf im allgemeinen keiner langen Besinnung, um als Rot erkannt zu werden. Dagegen dürfte man bei einer zwischen Blau und Grün liegenden Farbe zögern, ob es Grün-Blau oder Blau-Grün oder gar Blau oder Grün sei. Indessen hängt die Schwierigkeit angesichts der hier angewandten Versuchsbedingungen weniger von der Qualität ab als vielmehr von der Zahl der Qualitäten, da eine Vermehrung dieser eine der ersten Forderung (der „möglichst grofsen Verschiedenheit") widersprechende Häufung von Ähnlichkeiten mit sich bringen würde.

Intensität: Auch diese müfste, wenn es auf eine absolute Gleichwertigkeit der Elemente ankäme, berücksichtigt werden, da ja eine intensive Farbe im allgemeinen aufdringlicher erscheint als eine weniger intensive. Indessen dies Prinzip war schon deswegen nicht durchfürbar, weil der Mangel an brauchbaren Farben die Zuhilfenahme von Schwarz und Grau · notwendig machte. Auch war die Frage der ungleichen Intensitäten von erheblich geringerer Bedeutung als die oben erwähnte Notwendigkeit einer möglichst grofsen Ungleichheit der Qualitäten.

Sättigung: Das in bezug auf Intensität Gesagte gilt im allgemeinen mutatis mutandis auch für die Sättigung. In dieser Beziehung mufste aber noch berücksichtigt werden, dafs die Exposition eine momentane sein sollte. In welchem Grade sich das Aussehen der Farben unter diesen Umständen verändert, hängt

teils von ihrer Qualität, Intensität und Sättigung ab und teils von der Kürze der Expositionszeit. Welche Farben da passend sind, kann nur durch Probieren ermittelt werden. Besonders störend erwies sich dieses Moment für die Erkennung von Orange einerseits und Blau und Violett andererseits, indem das Dunklerwerden der helleren Farben und das Grauerwerden der dunkleren die Unterscheidung ganz erheblich erschwerte. In etwas geringerem Maſse war dies auch bei Grau und Schwarz der Fall — besonders wenn diese etwas auseinanderstanden oder nicht mit genügender Aufmerksamkeit beachtet worden waren. Obwohl das Gelb dem Orange ähnlicher war als dies dem Rot, war es durch seine groſse Helligkeit zumeist ohne Schwierigkeit erkennbar. In einigen Fällen gaben die Vpp. sogar an, sie hätten es eigentlich mehr durch die Helligkeit („ein heller Schein") als durch die eigentliche Qualität erkannt — letztere sei nicht recht zur Geltung gekommen.

2. Zusammensetzung der Reihen. Um die Konstanz des Farbentons zu sichern, wurde farbiges glanzloses Papier verwendet. Von diesem wurden kleine Rechtecke abgeschnitten und auf weiſsen Karton geklebt, wobei auf möglichst groſse Regelmäſsigkeit in der Anordnung der Felder geachtet wurde.

Figur 2 veranschaulicht eine solche Karte, die Anordnung der farbigen Felder sowie die Gröſse der Intervalle.

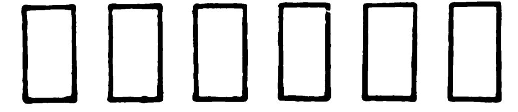


Fig. 2.

Wurden fünfstellige Reihen verwendet, so waren die Maſsregeln bezüglich der Verdeckung der Überflüssigen dieselben wie bei den Figuren (vgl. oben S. 107).

Auch die Zusammenstellung der beiden Arten von Reihen geschah unter denselben Gesichtspunkten wie bei den Figuren. Es gelten also auch hier die Schemata a b c x x f und a b c x e f; m n x p x r und m n x p q r. Auch der gröſstmöglichste Kontrast der Elemente untereinander wurde berücksichtigt — in erster Linie in bezug auf Qualität, aber auch so viel wie möglich in bezug auf Helligkeit.

Ferner muſste noch ein weiterer Punkt berücksichtigt werden.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, betrug die Länge der 6-stelligen Reihe 63 mm. Die beiden Extreme näherten sich also schon ziemlich der „Gefahrzone" der Peripherie. Für das rechte Ende der Reihe war diese Tatsache von gröfserer Bedeutung als für das linke. Denn da die Vpp. zumeist die ausgeprägte Tendenz hatten, „von vorne anzufangen", so kompensierte die auf den Anfang gerichtete Aufmerksamkeit gewissermafsen das Nachteilige der Lage jener Elemente — wodurch aber das Ende um so mehr zu leiden hatte. Es erschien aus diesem Grunde ratsam, am rechten Ende möglichst auffallende, intensive Farben (rot, grün, usw.) anzuwenden. Weil aber die Zahl der Farben klein war, und an derselben Stelle nicht zu häufig dasselbe Element stehen durfte, war dies nicht in dem Mafse durchführbar, als es wünschenswert gewesen wäre.

3. Apparate: Die Apparate (Tachistoskop, Fernrohr usw.) waren dieselben wie die bei den früheren Versuchen verwendeten.

4. Weitere Versuchsbedingungen. Auch diese waren im allgemeinen dieselben wie bei den Figuren. Abweichungen, durch besondere Umstände bedingt, werden im folgenden noch kurz hervorgehoben.

Da nur 8 Farben verwendet wurden, so war die Zahl der verschiedenen Reihen 32 — je 8 Z-, D_Z-, A- und D_A-Reihen. Da ferner die Vpp. (wenigstens am Anfang — später wurde das Gegenteil angegeben) fanden, dafs diese Versuche anstrengender seien als die mit Figuren, so kamen in jeder Versuchsstunde nur 8 Reihen zur Exposition.[1] Zwei sich entsprechende, an verschiedenen Tagen gegebene Reihen waren z. B.:

1. Z_1 D_{Z_2} A_1 D_{A_2} D_{A_3} A_4 D_{Z_3} Z_4
2. D_{Z_1} Z_2 D_{A_1} A_2 A_3 D_{A_4} Z_3 D_{Z_4}

Die Versuche erstreckten sich über das Sommersemester 1908. Es zeigte sich nämlich bei einigen im vorhergehenden Wintersemester angestellten orientierenden Versuchen sehr bald, dafs die Farben bei künstlichem Licht ihre Qualität so sehr veränderten, dafs eine ganz andere Auswahl von Farben nötig gewesen wäre. Eine derartige Verdoppelung der Reihen erschien aber nicht wünschenswert. Es wurde deswegen nur bei diffusem

---

[1] Bei den 3 Vpp., deren Selbstbeobachtung weniger ausführlich protokolliert wurde, kamen 16 Reihen pro Versuchsstunde zur Exposition.

Tageslicht gearbeitet und fast ausschliefslich an hellen Tagen, denn auch bei trübem Wetter veränderte sich das Aussehen der Farben, so dafs besonders Violett und Orange nicht recht zur Geltung kamen.

Die Expositionszeit variierte je nach der Vp. zwischen $^1/_8$ und $^1/_4$ Sek. Bei einer noch kürzeren Expositionszeit wären gewisse Farben (besonders Violett) zu schwer erkennbar gewesen. Da sich die Übung sehr bald geltend machte, so war $^1/_8$ Sek. für einige Vpp. fast zu lang, indem die Fehlerzahl sehr verringert wurde. Immerhin zeigt sich noch ein deutlicher Unterschied zwischen homogenen und heterogenen Reihen. Es wäre leicht genug möglich gewesen, in anderer Weise erschwerende Momente einzuführen — z. B. durch auslöschenden Reiz, der sich bei einigen Nebenversuchen als äufserst zweckmäfsig erwies. Indessen hätte dies ganz andere Momente in den psychischen Prozefs hineingebracht, so dafs die Reproduktionen nicht ohne weiteres mit den anderen hätten koordiniert werden können. Mit Rücksicht auf die Einheitlichkeit der Arbeit mufste deshalb von dieser Abhilfe abgesehen werden.

Die Versuchspersonen waren zum gröfsten Teil dieselben wie bei den früheren Versuchen. Für die Herren Sakheim und Schmitt traten ein Fräulein Baumgarten und Herr Dr. Borowięcki.

II. Resultate.

Die zahlenmäfsige Behandlung der Resultate geschah nach denselben Prinzipien wie bei den Figuren.

Die Tabellen V und VI entsprechen den Tabellen I und II bei den Figuren, und die Tabellen VII und VIII entsprechen den Tabellen III und IV.

Wird nur die 3. Abteilung (Summa) der Tabellen VII und VIII berücksichtigt, so ergibt sich zunächst aus den „absolut richtigen" Angaben (uneingeklammerten Zahlen):

1.) Die Zahlen für die „Hauptstellen" zeigen, dafs
   a) die homogenen Reihen den heterogenen gegenüber im Vorteil sind,
   b) der Vorteil bei den Z-Reihen erheblicher ist als bei den A-Reihen (vgl. besonders in Tab. VIII).
   c) der Vorteil für 6-gliedrige Reihen (sowohl Z- wie A-Reihen) relativ geringer ist als für 5-gliedrige.

2.) Mit Bezug auf „Nebenstellen" sind die homogenen Reihen ebenfalls fast durchweg im Vorteil.

Tabelle V. (Farben.)

Vpp.	Stelle	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
		(Erste Exposition)						(Zweite Exposition)					
	Reihe												
Kar.	Z	8	7(8)	6(8)	5(6½)	5(5½)	4	8	6(7)	7(8)	5(5½)	6(7½)	3(5)
	Dz	7	7(8)	4(5)	5(8)	4(7)	2(5)	7	7(8)	6(7)	7(8)	2(6)	2(5)
	A	7(8)	4(7)	5(6)	3(7)	2(3)	1(5)	8	8	7(7½)	6(7)	2(2½)	3(6)
	DA	8	7(8)	7(8)	6(8)	3(4)	3(6)	7(8)	6(7)	6(8)	4(8)	2(6)	4(7)
Cz.	Z	8	8	7	6(8)	6(7)	5(7)	8	8	6(8)	7	7	5(7)
	Dz	6(8)	7	7(8)	8	3(7)	3(6)	8	7	7	8	5(6)	5(6)
	A	6(8)	7	7(7½)	6(7)	3(5½)	1(5)	7	6(7)	8	6(7)	6(8)	5(7)
	DA	8	8	7(8)	4(6)	3(5)	3(6)	7	8	7	5(6)	4(7)	4(6)
Schul.	Z	6	6(8)	7(8)	8	8	5(6)	5	7	7	5(6)	5(6)	5(7)
	Dz	7	8	3(4)	0(5)	1(7)	3(5)	7(8)	5(8)	4(5)	3(5)	5(7)	0(4)
	A	8	6(7)	6(6½)	8	5(5½)	3	8	8	7(7½)	7(8)	7(7½)	4(5)
	DA	8	8	5(7)	2(7)	3(8)	1(2)	5	6(7)	5	5(7)	2(7)	3(4)

Tabelle VI. (Farben.)

Vpp.	Stelle	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
		(Erste Exposition)					(Zweite Exposition)				
	Reihe										
WR.	Z	8	7	8	**5(6)**	5	8	5(6)	6(7½)	**7(7½)**	7(8)
	Dz	8	6(7)	5(6)	**2(3)**	3(8)	6(7)	6	6(7)	**3**	5(6)
	A	8	6(6½)	3(4)	**3(4½)**	3(5)	6	7(7½)	3(6)	**5(6½)**	4(6)
	DA	5(6)	4(6)	2(4)	**3(5)**	5(6)	8	4(5)	4(5)	**1(4)**	6(7)
NEG.	Z	7	7(8)	7(8)	**8**	4(7)	7(8)	8	8	**8**	7(8)
	Dz	6(7)	6(7)	6(8)	**7(8)**	7	8	6	7(8)	**4(5)**	5(6)
	A	8	8	5	**6**	5(7)	8	8	7(8)	**8**	5
	DA	6	7	5(7)	**6(7)**	7(8)	7	8	7(8)	**4(7)**	4(6)
BOR.	Z	8	6(7)	6(6½)	**6(6½)**	2(3)	8	6	8	**8**	3
	Dz	8	4(5)	2(4)	**3(4)**	4	7	5(7)	5(6)	**1(6)**	2(3)
	A	8	7(8)	7	**3**	4	7	8	7(8)	**5**	4(5)
	DA	8	5(6)	4(5)	**2(4)**	1(4)	6	5	7(8)	**1(5)**	2(4)
BAU.	Z	8	7	8	**6**	3(5)	8	7	8	**8**	2(3)
	Dz	7	8	6	**2(3).**	3(5)	8	7	7	**1(3)**	2
	A	6	8	6(7)	**3**	1(4)	6(7)	4(5½)	5(7)	**2(3½)**	0(3)
	DA	7	5(6)	4	**3(6)**	3(4)	6	7	4(6)	**1(3)**	3(5)
SCHAR.	Z	8	6(7)	7(8)	**3(4)**	2(4)	8	6	7(7½)	**7(7½)**	4
	Dz	7	6(7)	4(6)	**1(4)**	3	6(7)	4(5)	6	**5(7)**	2(3)
	A	7	8	8	**3**	0(1)	6(8)	8	5(6)	**7**	0(3)
	DA	6	7	4(6)	**5(6)**	1(2)	6(7)	6(7)	6(7)	**3(4)**	1(3)

Tabelle VII. (Farben.)

Stelle	I	II	III	IV	V	VI
	(Erste Exposition)					
Reihe						
Z	22	21(24)	20(23)	19(22½)	19(20½)	14(17)
Dz	20(22)	22(23)	14(17)	13(21)	8(21)	8(16)
A	21(24)	17(21)	18(20)	17(22)	10(14)	5(13)
DA	24	23(24)	19(23)	12(21)	9(17)	7(14)
	(Zweite Exposition)					
Z	21	21(22)	20(23)	17(18½)	18(20½)	13(19)
Dz	22(23)	19(23)	17(19)	18(21)	12(19)	7(15)
A	23	22(23)	22(23)	19(22)	15(18)	11(18)
DA	19(20)	20(22)	18(20)	14(21)	8(20)	11(17)
	(Summa: 48 Versuche)					
Z	43	42(46)	40(46)	36(41)	37(41)	27(36)
Dz	42(45)	41(46)	31(36)	31(42)	20(40)	15(31)
A	44(47)	39(44)	40(43)	36(44)	25(32)	16(31)
DA	43(44)	43(46)	37(43)	26(42)	17(37)	18(31)

Tabelle VIII. (Farben.)

Stelle	I	II	III	IV	V
	(Erste Exposition)				
Reihe					
Z	39	33(36)	36(38½)	28(30½)	16(24)
Dz	36(37)	30(34)	23(30)	15(22)	20(27)
A	37	37(38½)	29(31)	18(19½)	13(21)
DA	32(33)	28(32)	19(26)	19(28)	17(24)
	(Zweite Exposition)				
Z	39(40)	32(33)	37(39)	38(39)	23(26)
Dz	35(37)	28(31)	31(34)	14(24)	16(20)
A	33(36)	35(37)	27(35)	27(30)	13(21)
DA	33(34)	30(32)	28(34)	10(23)	16(25)
	(Summa: 80 Versuche)				
Z	78(79)	65(69)	73(77½)	66(69½)	39(50)
Dz	71(74)	58(65)	54(64)	29(46)	36(47)
A	70(73)	72(75½)	56(66)	45(49½)	26(42)
DA	65(67)	58(64)	47(60)	29(51)	33(49)

Die „bedingt richtigen“ Angaben (eingeklammerten Zahlen) ergeben ein etwas anderes Resultat bei den A-Reihen, während die Z-Reihen auch hier allgemein ihren Vorteil behalten. Die A-Reihen sind nämlich in Tab. VII an den Hauptstellen direkt im Nachteil und dieser Nachteil wird auch durch die Resultate für die Nebenstellen nicht in einen Vorteil verwandelt (denn die Summe der eingeklammerten Zahlen für alle 6 Stellen beträgt für die A-Reihen 242 und für die D_A-Reihen 243). Dem minimale Nachteil der A-Reihen, der in Tab. VIII an der Hauptstelle vorhanden ist, steht dagegen ein so erheblicher Vorteil an den Nebenstellen gegenüber, daſs im Ganzen die A-Reihen noch bevorzugt sind.

Wenden wir uns nun zu den Zahlen, die sich für die einzelnen Versuchspersonen ergeben haben, so zeigen sich groſse individuelle Unterschiede. Um leicht übersehen zu kömmen, wie sich die Nebenstellen verhalten, habe ich in den Tab. V a und VI a die Summen der richtigen Angaben für alle Stellen der Reihen angeführt.

Tabelle Va.

Vp.	Kar.		Cz.		Schul.	
	1. Exp.	2. Exp.	1. Exp.	2. Exp.	1. Exp.	2. Exp.
Z	35(40)	35(41)	41(46)	41(45)	40(44)	34(38)
Dz	29(40)	31(41)	34(44)	40(42)	22(36)	24(37)
A	22(36)	33(39)	30(40)	38(44)	36(38)	41(44)
D_A	34(42)	29(44)	33(41)	35(41)	27(40)	26(35)

Tabelle VIa.

Vp.	Wr.		Neg.		Bor.		Bau.		Schar.	
	1. Exp.	2. Exp.	1. Exp.	2. Exp.	1. Exp.	2. Exp.	1. Exp.	2. Exp.	1. Exp.	2. Exp.
Z	33(34)	33(37)	33(38)	38(40)	28(31)	35(36)	32(34)	33(34)	26(31)	32(33)
Dz	24(32)	26(29)	32(37)	30(33)	21(25)	24(33)	26(29)	25(27)	21(27)	23(28)
A	23(28)	25(32)	32(34)	36(37)	29(30)	35(37)	24(28)	17(26)	26(27)	26(31)
D_A	19(27)	23(29)	31(35)	30(36)	20(27)	22(32)	22(27)	21(27)	23(27)	22(28)

Die Z-Reihen sind bei allen Versuchspersonen bevorzugt, während die A-Reihen bei einigen direkt benachteiligt sind. Die ersten Expositionen haben zwar hinsichtlich der Hauptstellen bei keiner einzigen Versuchsperson einen deutlichen Unterschied der A-Reihen und D_A-Reihen ergeben (vgl. Tab. V u. VI), dagegen zeigt Tab. Va hinsichtlich der Nebenstellen einen deutlichen Nachteil der ersteren Reihenart bei Versuchsperson Kar., einen geringeren bei Versuchsperson Cz., während ein deutlicher Vorteil bei Versuchsperson Schul. vorhanden ist. In Tab. VIa sind für die ersten Expositionen die A-Reihen bei allen Versuchspersonen begünstigt. Der Vorteil ist am deutlichsten bei Versuchsperson Bor. und er zeigt sich noch, immer mehr abnehmend, bei den Versuchspersonen Wr., Schar., Bau., Neg. Bei den letzten sind jedoch die Differenzen der Zahlen so gering, daſs der Vorteil nicht als sicher konstatiert gelten kann.

Bei den zweiten Expositionen sind die A-Reihen fast allgemein besser gestellt als bei den ersten Expositionen. In Tab. Va zeigt ferner nur noch Versuchsperson Kar. bei den eingeklammerten Zahlen einen Nachteil der A-Reihen.

Versuchsgruppe C.

Ergänzende Versuche mit Farben.

Da die Ergebnisse des vorangegangenen Versuche im allgemeinen mit den Resultaten von Ranschburg und Aall nicht übereinstimmten, so schien es zweckmäſsig, mit den Versuchsbedingungen zu variieren. Würde sich zeigen, daſs unter besonderen Verhältnissen der Vorteil der homogenen Reihen gegenüber den heterogenen Reihen gesteigert, unter anderen Umständen dagegen verringert oder gar ins Gegenteil umgestaltet werden kann, so lieſse sich vielleicht eine Erklärung für das abweichende Ergebnis finden.

I. Versuchsanordnung.

Während in den früheren Versuchen mit Farben die Reihen in erster Linie von dem Gesichtspunkte des Kontrasts der Qualität zusammengestellt waren, wurde nun besonders der Kontrast der Helligkeit berücksichtigt. Es geschah dies besonders deshalb, weil eine Farbe mit Bezug auf Qualität eigentlich nur

mit **einer** anderen Farbe wirklich kontrastieren kann, hingegen mit Bezug auf Helligkeit mit einer unbeschränkten Zahl. Um dies zu ermöglichen, mufsten die früher verwendeten 8 Farben zum Teil durch andere (hellere oder dunklere) Nuancen ersetzt werden. Somit ergaben sich 4 helle Farben (Grau, Grün, Orange, Gelb) und 4 dunkle (Schwarz, Violett, Blau, Rot).

Da sich die A-Reihen (a x c x e) am wenigsten im Vorteil den heterogenen Reihen gegenüber erwiesen hatten, so war anzunehmen, dafs etwaige begünstigende Momente (oder das Gegenteil) sich hier am leichtesten erkennen lassen würden. Es kamen folglich nur A- und D_A-Reihen zur Anwendung.

Die verschiedenen Reihen zerfallen in 6 Gruppen zu je 8 Reihen (4 A-Reihen, und 4 D_A-Reihen). Bezeichnet man die dunklen Farben mit fettgedruckten Buchstaben, die hellen mit gewöhnlichen Buchstaben, so lassen sich die Reihen-Typen folgendermafsen darstellen:

	A-Reihen	D_A-Reihen
1. Gruppe:	(α) a x c x e	(Dα) a x c **d** e
2. Gruppe:	(β) **a x c x e**	(Dβ) **a x c** d **e**
3. Gruppe:	(γ) **a** x c x **e**	(Dγ) **a** x c **d e**
4. Gruppe:	(δ) a **x c x** e	(Dδ) a **x c** d e
5. Gruppe:	(ε) **a** x **c** x **e**	(Dε) **a** x **c d e**
6. Gruppe:	(ζ) a **x** c **x** e	(Dζ) a **x** c d e

Die **Versuchsbedingungen** waren im allgemeinen die gleichen wie früher. Hinzuzufügen ist nur noch folgendes.

Semesterschlusses halber standen mir leider nur noch 4 Vpp. zur Verfügung, denen ich für ihr liebenswürdiges Ausharren meinen besonderen Dank ausdrücken möchte. Es waren:

Frl. v. Karpinska, Frau E. H. Czinner, Frl. Baumgarten, Herr Dr. Negentzoff.

Es kamen (wie aus dem obigen Schema ersichtlich) 48 verschiedene Reihen zur Anwendung, die aber zweimal durchgenommen wurden, so dafs jede Vp. im ganzen 96 Versuche ausführte.

Hinsichtlich der Reihenfolge wurde (um die Reihenarten möglichst gleichmäfsig über die Versuchsstunden zu verteilen) nach einem etwas komplizierten Schema gearbeitet, das hier wohl übergangen werden darf. Nur sei noch bemerkt, dafs der

besondere Zweck dieser Versuchsgruppe, sowie natürlich die Prinzipien der Zusammenstellung der Reihenarten bis zum Schlusse der Versuche den Vpp. unbekannt blieben.

Den Vpp. KAR. und Cz., deren Selbstbeobachtungsaussagen in extenso aufgenommen werden konnten, wurden in jeder Versuchsstunde 12 Reihen exponiert; bei den Vpp. BAU. und NEG., bei denen auf ausführliche Protokollierung der Aussagen verzichet werden mufste, wurden in jeder Stunde 24 Versuche ausgeführt.

II. Resultate.

Tabelle IX zeigt das Resultat der statistischen Behandlung dieser Reproduktionen (genau nach den früheren Gesichtspunkten; vgl. oben S. 114f.). Zur Erklärung dieser Tabelle sei noch folgendes hinzugefügt:

(1.) Die erste Rubrik zeigt die Resultate (für alle 4 Vpp.) der ersten Exposition der 48 Reihen. Da diese in A- und D_A-Reihen zerfallen und jede dieser Klassen wiederum in 6 Gruppen, so ergeben sich im ganzen für die erste Rubrik 12 Gruppen, jede zu 16 Reihen. Esfallen also auf jede Stelle 16 mögliche Aussagen.

(2.) Die zweite Rubrik gibt die Resultate der 2. Exposition der 48 Reihen.

(3.) In der 3. Rubrik sind die beiden vorhergehenden summiert.

Tabelle X zeigt die summa summarum aller Aussagen mit Berücksichtigung der zweimaligen Exposition, der allgemeinen Reihenart und der Stelle — aber nicht der speziellen Reihenart.

Aus Tab. X ergibt sich (zunächst mit Bezug auf die „Hauptstellen"), dass die homogenen Reihen den heterogenen Reihen gegenüber ganz unzweideutig im Vorteil stehen, sowohl was „absolut richtige" Aussagen wie auch „bedingt richtige" Aussagen betrifft. Da es sich hier ausschliefslich um A- und D_A-Reihen handelt, und die früheren Versuche mit Farben (Gruppe B) gerade für diese Reihen einen geringeren Unterschied ergeben hatten, so müssen die Bedingungen für die identischen Elemente bei diesen neuen Reihen im ganzen unzweifelhaft günstiger gewesen sein als bei jenen.

Tabelle IX.

(Ergänzende Farbenversuche.)

Stelle	(Erste Exposition) I	II	III	IV	V	(Zweite Exposition) I	II	III	IV	V	(Summa) I	II	III	IV	V
Reihe															
α	15 (16)	15	13 (14)	13 (14)	8 (13)	15	16	14	11	9 (11)	30 (31)	31	27 (28)	24 (25)	17 (24)
Dα	15 (16)	16	12 (14)	12 (13)	8 (10)	14 (15)	15 (16)	11 (14)	9 (12)	9 (12)	29 (31)	31 (32)	23 (28)	21 (25)	17 (22)
β	12	15	16	11 (12)	12 (13)	15 (16)	16	15 (16)	10 (11)	9 (11)	27 (28)	31	31 (32)	21 (23)	21 (24)
Dβ	14	15	14 (15)	8 (11)	8 (12)	15	15	15	11 (13)	6 (8)	29	30	29 (30)	19 (24)	14 (20)
γ	15	16	15 (16)	14 (15)	8 (12)	14 (15)	16	12 (15)	15	7 (10)	29 (30)	32	27 (31)	29 (30)	15 (22)
Dγ	15	15	14 (15)	9 (15)	8 (9)	14 (16)	15 (16)	13 (14)	8 (11)	9 (12)	29 (31)	30 (31)	27 (29)	17 (26)	17 (21)
δ	16	15½	14 (16)	14 (14½)	14 (15)	16	16	13 (15)	12 (13)	10 (12)	32	31½	27 (31)	26 (27½)	24 (27)
Dδ	16	15	14	9 (11)	10 (12)	16	13 (16)	14 (15)	9 (11)	9 (10)	32	28 (31)	28 (29)	18 (22)	19 (22)
ε	15	16	15	14	8 (12)	16	15	13 (15)	16	9 (11)	31	31	28 (30)	30	17 (23)
Dε	16	15 (16)	13	12 (15)	6 (10)	15 (16)	15 (16)	14 (15)	6 (10)	7 (11)	31 (32)	30 (32)	27 (28)	18 (25)	13 (21)
ζ	16	14½	13 (16)	12½ (14½)	11 (14)	14	16	13 (15)	12 (13)	10 (14)	30	30½	26 (31)	24½ (27½)	21 (28)
Dζ	16	14 (15)	15 (16)	11 (12)	10 (12)	16	13 (16)	12 (16)	7 (11)	9 (11)	32	27 (31)	27 (32)	18 (23)	19 (23)

Tabelle X.

Stelle	(Ersten 96 Versuche) I	II	III	IV	V	(Zweiten 96 Versuche) I	II	III	IV	V	Summa (192 Versuche) I	II	III	IV	V
Reihe															
A	89 (90)	92	86 (93)	78½ (84)	61 (79)	90 (92)	95	80 (90)	76 (79)	54 (69)	179 (182)	187	166 (183)	154½ (163)	115 (148)
DA	92 (93)	90 (92)	82 (87)	61 (77)	50 (65)	90 (94)	86 (95)	79 (89)	50 (68)	49 (64)	182 (187)	176 (187)	161 (176)	111 (145)	99 (129)

Tabelle IX läſst nun aber auch Unterschiede zwischen den Reihentypen selbst erkennen, die von Interesse sind, zumal da gewisse Verhältnisse, die aus der ersten Rubrik erkennbar sind, auch in der zweiten Rubrik wiederkehren — eine Tatsache, die etwaige Schluſsfolgerungen erheblich unterstützen könnte.

Werden zunächst nur die 6 A-Reihen unter sich berücksichtigt (α, β, usw.), und hiervon wiederum nur die „Hauptstellen", so ergibt sich aus Tabelle IX folgendes:

(1.) Am unvorteilhaftesten für die Reproduktion des zweitidentischen Elementes war die Anordnung der β-Reihen.

(2.) An zweiter Stelle in dieser Hinsicht stehen die α-Reihen. In der ersten Rubrik sind sie allerdings mit Hinsicht auf „absolut richtige" Angaben den Hauptstellen der ζ-Reihen um eine halbe Einheit voraus, jedoch verändert sich dieser Vorteil in das Gegenteil bei den eingeklammerten Zahlen. In der 2. Rubrik zeigen sie beidemale die zweitniedrigste Zahl.

(3.) An dritter Stelle, unter sich ziemlich gleich, stehen die δ- und ζ-Reihen.

(4.) Am günstigsten erwies sich die Anordnung der γ- und ε-Reihen.

Somit war der Zweck dieser Versuchsgruppe C erfüllt: gewisse Anordnungen begünstigen die homogenen Reihen, andere Anordnungen kommen den heterogenen Reihen zugute. Ob sich hieraus eine Erklärung für das, den Ergebnissen der Versuche von R. und A. gegenüber, im allgemeinen paradoxe Resultat dieser Untersuchung erlangen läſst, wird an gelegentlicher Stelle im folgenden noch zu untersuchen sein. Dabei ist jedoch zu beachten, daſs die Anzahl der Versuche dieser Gruppe ziemlich gering ist, und daſs deshalb die Resultate nicht als ganz sicher gelten können. Da ich gezwungen war, Zürich vorzeitig zu verlassen, konnte ich die Versuchsreihe nicht zu Ende führen.

Ergebnisse der Selbstbeobachtung.

A. Die Vorgänge während der Exposition.

I. Nicht gesehene Elemente. Durchaus bestätigt haben sich die Einwände Aalls gegen die Theorie Ranschburgs, nach der sich schon die durch die identischen Reize verursachten Empfindungen hemmen sollten. Niemals kam es vor, daſs

eins der identischen Elemente nicht gesehen wurde, während etwa die links und rechts stehenden Elemente sichtbar waren.

Überhaupt war die Aussage „nicht gesehen" eine seltene und die meisten der vorgekommenen Fälle werden wohl einfach durch eine Veränderung der Blickrichtung zu erklären sein — dessen Möglichkeit wegen der notwendigerweise langen Expositionszeit ($^1/_4$—$^1/_8$ Sekunde) nicht ausgeschlossen werden konnte.

Da es beim Lesen die Tendenz ist „von vorne anzufangen", eine Tendenz, die von der Anordnung der Elemente in horizontaler Reihe begünstigt wurde, so ist auch leicht verständlich, weshalb sich derartige Aussagen fast ausschliefslich auf das rechte Ende der Reihen bezogen.

In vereinzelten Fällen war es der Anfang, der „nicht gesehen" wurde. Auch diese Fälle werden auf Veränderung der Blickrichtung beruhen. Denn kommt z. B. einer Vp. während der Exposition oder unmittelbar vorher der Gedanke, dafs in den letzten paar Versuchen die letzten Elemente schlecht gelesen worden waren, so wird dadurch leicht der Blick unwillkürlich nach rechts gelenkt.

II. Unterschiede in der Deutlichkeit oder Eindringlichkeit der Elemente. Es wurde öfters angegeben, dafs die Elemente von links nach rechts an Deutlichkeit für das Sehen abgenommen hätten — der Anfang sei besonders scharf gesehen worden, die letzten Elemente dagegen nur unklar. In vereinzelten Fällen war es auch der Anfang, der zu leiden hatte. Niemals aber wurde beobachtet, dafs eine isolierte Figur oder Farbe (etwa eine der identischen!) „verschwommen" war, während die zu beiden Seiten stehenden deutlich gesehen wurden.

Diese Undeutlichkeit des einen oder des anderen Endes der Reihe wird ebenfalls oft auf eine Veränderung der Blickrichtung zurückzuführen sein oder, was wohl noch häufiger der Grund gewesen sein wird, auf eine Ablenkung der Aufmerksamkeit, entweder durch die natürliche Tendenz, beim Identifizieren mit dem ersten Element anzufangen (so dafs die letzten weniger beachtet, „undeutlicher gesehen", wurden), oder durch zufällige Gedanken (ähnlich wie oben unter a angeführt) oder durch das besondere Hervortreten eines oder mehrerer Elemente (etwa der beiden identischen). Indessen wäre es hier vielleicht schon richtiger statt von undeutlicherem Sehen von undeutlicherem Erkennen zu reden.

Von besonderem Interesse ist andererseits die häufig und von allen Vpp. konstatierte Tatsache, dafs gewisse Elemente während der Exposition mit besonderer Lebhaftigkeit und Klarheit hervortraten.

Bei den Versuchen mit Figuren wurde dieses weniger häufig beobachtet — oder vielleicht richtiger: es war die gröfsere Deutlichkeit des blofsen Sehens zu schwer von der gröfseren Deutlichkeit des Erkennens zu unterscheiden. Die Vpp. äufserten sich denn auch zumeist in etwas unbestimmter Weise mit Ausdrücken wie: „sich dem Bewufstsein aufdrängen", „sehr auffallen", usw.

Dagegen gaben die Versuche mit Farben zu zahlreichen und bestimmten Aussagen über diesen Punkt Anlafs. Daraus ergibt sich folgendes: Sind in einer Reihe von Farben identische Elemente vorhanden, so zeichnen sich diese für das Bewufstsein sehr oft dadurch besonders aus, dafs beide deutlicher, leuchtender, eindringlicher erscheinen als die anderen Elemente der Reihe. So auffällig war dies, dafs es die Vpp. zumeist schon nach den ersten paar Versuchen bemerkten und ihre Beobachtung ganz spontan zu Protokoll gaben.

Weitaus am häufigsten war die Erscheinung bei den Z-Reihen. Es mag eine Aussage von Vp. Schar. als typisches Beispiel hier mitgeteilt werden, um so mehr da bei dieser Vp. durchweg nach der „unwissentlichen Methode" verfahren wurde. Bei dem Versuche (Gel. Bla. Sch. Sch. Rot) (» Vi » » »)[1] wurde angegeben: „Die beiden Schwarz waren ungewöhnlich intensiv. Sie blendeten förmlich und schienen die ganze Reihe gleichsam zu überfluten."

Etwas weniger häufig wurde es bei den A-Reihen beobachtet. In dieser Hinsicht aber zeigten sich beträchtliche individuelle Unterschiede. Einige Vpp. (wie z. B. Vp. Schar.) bemerkten die Erscheinung fast nur bei Z-Reihen, andere dagegen (Vpp. W., Cz., und ich selbst) bei beiden Arten von homogenen Reihen ziemlich gleich häufig. Vp. Bau (die ebenfalls nach dem „unwissentlichen Verfahren" arbeitete) gab bei dem Versuch (Bla. Or. Sch. Or. Vi) (» » » » ») zu Protokoll: „Die 2 Gleichen sprangen hervor und waren so leuchtend, dafs es fast schien, als ob sie allein

[1] Von den beiden in Klammern stehenden Reihen ist die erste die exponierte, die zweite die von der Vp. reproduzierte. Ein » bedeutet, dafs das an der betreffenden Stelle stehende Element richtig reproduziert war.

vorhanden wären." Interessant ist ferner die Aussage von Dr. W. bei der Reihe (Gra. Rot Grü. Rot Vi.) (» » Or.? / Grü.? » »). „Die 2 Gleichen fielen sofort auf und erleichterten die Auffassung durch die Eindringlichkeit des sinnlichen Eindrucks — sie unterstützten sich gegenseitig und prägten sich somit besser ein."

Es kam aber in einer homogenen Reihe auch vor, dafs nur eins der beiden identischen Elemente hervortrat. Bei dem Versuch (Or. Sch. Rot Sch. Bla.) (Or. Sch. Bla. Grü.? Gra.? / Gel.? Bla.?) gab Vp. Neg. an: „Das Schwarz war so intensiv, dafs ich die letzten Farben nur ganz undeutlich gesehen habe" (wobei zu beachten ist, dafs nur von einem Schwarz die Rede ist, da die Vp. keine Verdoppelung bemerkt hatte). Leider ist der angeführte Fall der einzige dieser Art im Protokoll.

Es wurde diese Tatsache — dafs eins der identischen ganz besonders deutlich hervortreten kann, während das zweite nicht erkannt wird — schon von Aall konstatiert[1]. Auch Grünbaum[2] fand „dafs dann, wenn eines der identischen Elemente im Bewufstsein nicht gegeben ist, das andere an Klarheit, Deutlichkeit, Aufdringlichkeit gewinnt". Letzterer hatte auch in ein paar Fällen (bei denen die Gleichheit nicht bemerkt worden war) konstatieren können, dafs beide identische Elemente sich deutlicher vom Hintergrund abgehoben hatten. Anscheinend ist hier aber nur von sukzessivem Hervortreten die Rede.

Grünbaum erklärt das deutliche Hervortreten des einen Elementes durch „eine Summation zweier peripher entstandener Erregungen" (a. a. O. S. 107). „Was eine Ideationserregung leistet[3], kann auch eine Erregung leisten, die intensiver und prägnanter ist als diese, nämlich eine peripher gegebene Empfindung, die genau der entspricht, welche hervorgehoben wird." Nach dem letzten Satz ist also unter einer „peripher entstandenen Erregung" zu verstehen eine „peripher gegebene Empfindung", so dafs „eine Summation zweier peripher entstandener Erregungen" eine Summation zweier Empfindungen sein müfste — gegen welche

[1] Aall, a. a. O., S. 138.

[2] Grünbaum, Über die Auffassung der Gleichheit, *Archiv für die gesamte Psychologie*, Bd. XII, Heft 1/3, S. 105.

[3] Das Beispiel des Hervorhebens eines Obertones durch vorhergehendes Aufmerken auf den isolierten Ton wird angeführt.

Verschmelzung von Empfindungen die schon oben (S. 101) angeführten, von AALL vorgebrachten Einwände zu erheben sind.

Richtiger scheint mir die Erklärung AALLS, dafs „die Reproduktionstendenzen, die von den beiden identischen Bildern ausgehen, sich addieren und zusammen nur ein Bild geben, eine Umgestaltung des Bewufstseinsinhaltes, die man als Verschmelzung bezeichnen kann, nur nicht als eine solche der Empfindung, wie RANSCHBURG meint, sondern als eine Verschmelzung der residualen Vorstellungsbilder, an die der Erkennungsvorgang knüpft" (AALL, a. a. O. S. 137).

Die Annahme einer derartigen Verschmelzung von Reproduktionstendenzen könnte auch die oben erwähnten Fälle von GRÜNBAUM erklären, bei denen beide identische Elemente sukzessiv hervortraten (ohne dafs das Bewufstsein der Gleichheit vorhanden war). Es wäre nämlich möglich, dafs die „Verschmelzung der residualen Vorstellungsbilder, an die der Erkennungsvorgang knüpft", zuerst der einen Empfindung und nachträglich der anderen Empfindung zugute gekommen wäre.

Aber zur Erklärung des simultanen Hervortretens der Gleichen ist auch diese Annahme augenscheinlich nicht anwendbar — denn diese Unterstützung der Auffassung des einen Elementes kann ja nur auf Kosten der Auffassung des anderen eintreten. Da aber nun beide Elemente gleichzeitig hervortraten, so müssen beide Elemente eine zentrale Unterstützung erhalten haben. Dieses, meine ich, geschieht durch die Aufmerksamkeit. Lenken die beiden identischen Elemente aus irgendwelchen Gründen (die unten noch hervorgehoben werden müssen) die Aufmerksamkeit auf sich, so erhalten beide hiermit die „zentrosensorische Unterstützung", die für ihr deutliches sinnliches Hervortreten günstig ist.

Bemerkenswert ist nur, dafs das deutlichere Hervortreten des einen identischen Elementes nur ein einziges Mal beobachtet werden konnte — obwohl die Frage „Fiel irgend ein Element besonders auf?" fast bei jedem Versuch gestellt wurde.

Allerdings wurde sehr häufig angegeben, dafs einzelne Elemente „besonders aufgefallen wären" — doch stets waren es nicht-identische Elemente. Insofern dieses Hervortreten auf der blofsen Empfindung beruhte (im Gegensatz z. B. zu der auf assoziativen Momenten beruhenden Hervorhebung) können alle

vorgekommenen Fälle auf die Wirkung des Kontrastes (im weiteren Sinne) zurückgeführt werden.

Der gegenseitige bloſse Qualitätskontrast zweier Komplementärfarben wurde selten von den Vpp. besonders bemerkt.

Häufiger dagegen erschien die Intensität einer Farbe dadurch erhöht, daſs sie neben einer neutralen Farbe stand. Es wurde dies entweder von der Vp. direkt beobachtet [z. B. Vp. Kar. (Sch. Rot Bla. Gra. Vi.): „Zwischen dem neutralen Grau und Schwarz waren die bunten Farben besonders leuchtend], oder es ergab sich mehr aus der Reproduktion [z. B. Vp. W. (Or. Vi. Gra. Gra. Grü.) (Or. Gra. Grü.? Grü. ¦): „Das Grün war besonders klar. Erstes Grün etwas unsicher; daſs an 4. Stelle stehende Grün war sehr intensiv und schien sich im Nachbilde auszubreiten, und die davorstehende gleichsam zu absorbieren"]. Andererseits aber wurde dieser Kontrast zuweilen dadurch aufgehoben, daſs die neutrale Farbe von einer nebenstehenden bunten „überstrahlt" wurde — nämlich einen Schimmer dieser Farbe annahm. In einigen Fällen (vgl. z. B. die eben angeführte Aussage von Vp. Wr.) scheint dies erst im Nachbilde stattgefunden zu haben.

Der wirksamste Faktor für das Hervorheben eines Elementes war der Helligkeitskontrast — besonders wenn sich die Farben auſserdem auch noch in bezug auf Qualität gegenüberstanden, wie z. B. Gelb, Blau, Orange, Violett usw. Bemerkenswert ist dabei aber, daſs es selten die dunklere Farbe war, die auffiel, sondern fast stets die helle, indem diese „wie ein heller Schein", oder „wie eine leuchtende Fläche" auffiel. Überhaupt fanden die Vpp. die helleren Farben „interessanter". Von Schwarz wurde zuweilen gesagt, es werde sehr wenig beachtet, weil die Tendenz vorhanden sei, es überhaupt nicht als eine „Farbe" anzuerkennen.

Indessen ist an dieser Stelle noch ein Punkt hervorzuheben. Die Farbenreihen der Versuchsgruppe C waren nach dem Prinzip des Helligkeitskontrastes zusammengestellt worden in der Erwartung, daſs einzelne helle oder dunkle Farben bei der Exposition besonders auffallen würden. Diese Erwartung wurde nun nicht in allen Fällen erfüllt. Im Gegenteil, isolierte dunkle oder helle Farben tendierten sehr oft für das Bewuſstsein, den Helligkeitsgrad der Umgebung anzunehmen. So bemerkte z. B. Vp. Kar.

bei der Reihe (Bla. Or. Sch. Rot Vi.) (Bla. $\genfrac{}{}{0pt}{}{\text{Or?}}{\text{Rot?}}$ Sch. Rot Vi.): „Die 2. Farbe wurde zuerst als Rot aufgefafst. Als ich aber bei der 4. Farbe anlangte, bemerkte ich, dafs dies ein viel dunkleres Rot sei. Daraus schliefse ich, dafs die zweite Farbe wohl Orange war, obwohl sie hierfür eigentlich viel zu dunkel aussah.“ Als Beispiel für die entgegengesetzte Erscheinung genüge eine Aussage derselben Vp. bei der Reihe (Gra. Vi. Gel. Grü. Or.) (Gr. Vi. Gel. Or. Grü.): „Keine Farbe fiel besonders auf — höchstens vielleicht das Violett, weil es ungewöhnlich hell aussah. Das Grau dagegen erschien dunkler als sonst.“ — Es waren derartige Aussagen durchaus häufig, besonders bei den Vpp. W. Kar. und Cz.

Entsprechend der Voraussetzung über die Auffälligkeit isolierter heller oder dunkler Farben war es als wahrscheinlich angenommen worden, dafs die ε- und ζ-Reihen (Schemata **a** x **c** x e und a **x** c **x** e) für die Stellen des zweitidentischen Elementes mehr richtige Angaben liefern würden als die anderen homogenen Reihen. Tabelle IX zeigt aber, dafs, während diese Stelle bei den ε-Reihen tatsächlich die gröfste Zahl aufzuweisen hat, die Zahl für dieselbe Stelle der ζ-Reihen nur wenig höher ist als bei den α- und β-Reihen, bei denen die Bedingungen besonders ungünstig zu sein scheinen. Der Grund hierfür ist in dem erwähnten Ausbleiben der Kontrasterscheinung zu suchen. In den ε-Reihen (**a** x **c** x e) hoben sich die hellen Farben zumeist noch ziemlich scharf von den dunklen ab. Es wurde diese Tatsache schon bei der Versuchsgruppe B beobachtet, und erweckte zuerst den Gedanken, ergänzende Versuche (Gruppe C) anzustellen. Es war besonders eine Reihe (Gra. Gel. Bla. Gel. Grü.[1]), die dadurch ausgezeichnet war, dafs die Aussagen mehrerer Vpp. fast wörtlich übereinstimmten: „Die Gleichen leuchteten wie die Fenster eines Eisenbahnwagens bei Nacht.“ Dagegen traten in den ζ-Reihen (a **x** c **x** e) die dunklen Farben in vielen Fällen durchaus nicht sonderlich als solche hervor — indem entweder sie selbst heller erschienen oder die anderen dunkler. Man kann daran denken, dafs bei diesen ζ-Reihen die stufenweise zunehmende Dunkelheit der Farben (Weifs des Kartons: hellere Farbe: dunklere Farbe

[1] Es war dieses Grün von einer dunkleren Nuance als bei der Versuchsgruppe C.

usw.) den Kontrast mehr abschwächt, als dies bei den ε-Reihen der Fall ist, wo die dunklen Farben zu beiden Enden gewissermaſsen scharf markierte „Grenzpfeiler“ darstellen.

III. Klares „Sehen“ ohne „Identifizierung“. — Bezüglich dieses Punktes ist zu unterscheiden einerseits zwischen „nicht erkannt“ und „erkannt aber vergessen“ — andererseits zwischen „überhaupt nicht erkannt“ und „nur flüchtig erkannt“. Daſs ein Element „klar gesehen“ dabei aber „überhaupt nicht erkannt“ werden kann, gilt natürlich nur, insofern unter „Erkennen“ eine höhere Stufe des Erkennungsprozesses verstanden wird. In jedem Fall aber ist das Auseinanderhalten von Sehen und Erkennen eine schwierige Aufgabe.

Wurde angegeben, ein Element sei „gesehen“ aber „nicht erkannt“ worden, so war es fast ausschlieſslich das letzte in der Reihe oder es waren die zwei letzten, sehr selten die ersten.

Häufiger lautete die Aussage „nur flüchtig erkannt“ — wiederum zumeist mit Hinsicht auf das letzte oder die letzten paar Elemente, doch kommen auch öfters isolierte Stellen in Betracht. Indessen wird dieses unten noch an gelegentlicher Stelle erörtert werden müssen.

Daſs klar gesehene Elemente nicht „erkannt“ wurden, lieſs sich in den meisten Fällen darauf zurückführen, das die Vpp. während der Exposition „nicht fertig“ wurden — was besonders häufig bei akustisch-motorischen Vpp. (die die Elemente sukzessiv identifizieren muſsten) vorkam. Die aufhaltenden Momente (auffallende Figuren, aufsteigende Gedanken, emotionelle Faktoren, usw.) werden im folgenden noch einzeln hervorgehoben werden.

Wichtig ist indessen eine Tatsache, die schon hier erwähnt sein mag: Bei homogenen Reihen wurde das zweitidentische Element in der Reproduktion nicht selten ausgelassen, verfälscht, oder verstellt — in keinem einzigen solcher Fälle aber, obwohl von seiten des Versuchsleiters besonders danach geforscht wurde, konnte irgendeine Vp. je angeben, daſs das betreffende Element für das Erkennen irgendwie eine Schwierigkeit bereitet hätte.[1]

IV. Illusionen. — Auch hier war eine Unterscheidung zu machen — nämlich zwischen den im Wahrnehmungsbilde

[1] Natürlich wird hier nur das Ausfallen des Erkennens des zweitidentischen als eines isolierten Elementes berücksichtigt — nicht die Fälle, wo etwa das Ende der Reihe überhaupt, durch irgendeine Störung, nicht identifiziert wurde.

und den im Nachbilde auftretenden Illusionen. An dieser Stelle kommen nur die ersteren in Betracht.

Es wurde zuweilen angegeben, dafs einige während der Exposition gesehenen Figuren eine ungewöhnliche Gestalt gehabt hätten. Bei den Vpp. Wr. und Sak. bestand dieses Andersaussehen der Figuren zumeist in Verzerrungen. So gab z. B. Vp. Wr. bei dem Versuch (=□⬭+△) (=□△?+△) zu Protokoll, das letzte Dreieck wäre ein rechtwinkliges gewesen; bei dem Versuch (O=□∠⬭) (O=□∠ ⦚) wären die ersten 3 zu einer Figur verschmolzen gewesen, die etwa so aussah: ▭, eine Figur die so sehr auffiel und so aufhielt, dafs keine Zeit übrig blieb, um die letzte zu identifizieren. Vp. Sak. sah ein + wie †, das △ wie ▲, zwei nebeneinanderstehende Quadrate, als ob sie übereinander geschoben wären.

Vp. Cz. sah niemals Verzerrungen, sehr häufig dagegen unvollständige Figuren. So wurde angegeben, es wäre von einem □ nur ⌉ gesehen worden, von einem △ nur ∠, von einem ⊏⊐ nur — (und da dies nicht sehr lang erschienen war, schlofs die Vp., es würde wohl ein □ gewesen sein), usw.

Derartige Fälle sind wohl nur als verschiedenartige „Verfälschungen“ anzusehen und lassen sich, wie diese, auf fehlerhafte Reproduktion von Residuen früherer Wahrnehmungen zurückführen (vgl. auch Aall).

Das Andersaussehen der Farben dagegen ist zumeist durch Kontrast und Irradiation zu erklären. So wurde ein paarmal angegeben, dafs Grau durch das danebenstehende Violett einen violetten Schimmer erhalten hatte. Bei der Reihe (Gel. Gra. Rot Vi. Grü.) bemerkte Vp. Wr.: „Das Grau hatte einen schmutzig rötlichen Schimmer. Ich wollte Braun sagen, erinnerte mich aber, dafs diese Farbe nicht gegeben wurde“. In einer anderen Reihe (Vp. Kar.) (Sch. Or. Vi. Gra. Grü.) erschien es gelblich; usw.

Dadurch wurde aber zuweilen die Konstatierung der Gleichheit der identischen Farben erschwert. Bei der Reihe (Sch. Bla. Gel. Bla. Grü.) z. B. gab Vp. Neg. an: „Das erste Blau erschien dunkler als das zweite, doch werden es wohl objektiv identische gewesen sein.“ Es wäre dies ein Beispiel für das oben erwähnte Ausfallen des Kontrastes, indem das erste Blau neben dem Schwarz dunkler erschien (statt wie zu erwarten war heller), und umgekehrt, das zweite Blau neben Gelb und Grün heller (statt dunkler).

Eine besondere Erscheinung konnte nur von Vp. Kar. beobachtet werden, von dieser aber fast regelmäfsig. Subjektiv dunkle Farben schienen nämlich stets über die anderen nach oben hinauszuragen, so dafs Reihen, in denen helle und dunkle Farben abwechselten, wellenförmig aussahen.

V. Der Erkennungsvorgang. Es zeigten sich in diesen Versuchen bei den verschiedenen Vpp. charakteristische Unterschiede in der Art des Erkennens.

1. Die unbestimmteste, unvollständigste Auffassung war die, welche Methode der Charakterisation genannt werden könnte. Es liefse sich diese beschreiben als eine „Identifizierung von Merkmalen" — wobei von der Zahl der erkannten Merkmale die Vollständigkeit der Erkennung des Objektes abhängt.

Die Versuche mit Figuren liefsen mehrere Stadien dieses Vorganges erkennen. a) Die unvollständigste Identifikation bestand in dem „Erkennen" der Elemente als „Striche". b) Schon etwas höher war das „Erkennen" der Elemente als „Figuren" (im allgemeinen). c) Noch bestimmter war ihre „Erkennung" als „geometrische Figuren" oder als „arithmetische Zeichen". So konnte einmal (×) noch „erkannt" werden als „etwas Gekreuztes", wobei aber die Vp. nachträglich nicht entscheiden konnte, ob es × oder + gewesen war. Ebenso konnte „etwas Eckiges" entweder △ ▭ oder □ gewesen sein; „etwas Breites" entweder ▭ oder ⬭; usw. Es gab auch eine Art negative Charakterisation, — eine Charakterisation gewissermafsen nicht durch das, was da war, sondern durch das, was nicht da war. So z. B. bemerkte bei der Reihe (○ × △ = □) (○ × △ — ▭) Vp. Wr., dafs die Auffassung der 4. Figur nur in dem Bemerken der auffallenden Leere nach oben und unten bestanden hätte (deswegen fälschlicherweise „minus" angegeben). Diese unbestimmte Auffassungsart konnte mehr oder weniger häufig bei jeder Vp. konstatiert werden. Zu unterscheiden ist aber zwischen einem Auffassen in dieser Weise und einem nachträglichen Erinnern an derartige Merkmale. Hierüber entscheiden kann nur die Selbstbeobachtung der Vpp. So blieb gelegentlich von einem Elemente, das zunächst vollständig und bestimmt erkannt worden war, infolge einer Störung (langes Suchen nach dem Namen des ersten Elementes) nur die unbestimmte Erinnerung, dafs es „etwas Ausgedehntes" gewesen war. d) Doch genügte eine derartige Identifikation auch zuweilen, um die Figur bei der Aussage vollständig richtig angeben zu können. So

wurde z. B. eine Ellipse als „rund hoch“, ein Oblongum als „eckig flach“ aufgefafst — Merkmale, die zu einer richtigen nachträglichen Angabe der Figuren vollständig genügten, indem die logische Unvollständigkeit der Charakterisation durch die Kenntnis der Vp. über die zur Anwendung kommenden Figuren kompensiert wurde. Diese sozusagen bestimmte Auffassung durch Charakterisation konnte aber nur von Dr. Wr. beobachtet werden und auch von diesem nur bei den Versuchen mit Figuren.

Bei den Versuchen mit Farben waren weniger Stadien unterscheidbar. Zumeist wurde (bei einer derartigen unvollständigen Identifizierung) die Helligkeit bemerkt ohne die Qualität: das Element war „etwas helles“, „etwas dunkles“. Seltener wurde das Gegenteil angegeben: Qualität ohne Helligkeitsgrad. So sagte z. B. Vp. Neg. einmal: „Ich bemerkte, dafs es etwas Rötliches war, aber nicht ob hell oder dunkel“ (ob Or. oder Rot).

Auch die Reihe als Ganzes erhielt oft eine Charakterisation, indem sie (bei Figuren) als „lang“ oder „schmal“ usw. oder (bei Farben) als „rötlich“ oder „kalt“ usw. aufgefafst wurde. Es wurde die Vp. in einigen Fällen dadurch in den Stand gesetzt, entfallene Elemente nachträglich noch mit einiger Sicherheit anzugeben.

Es besteht diese „Charakterisation“ folglich einfach in einer unwillkürlichen Abstraktion: von dem gesamten „gesehenen“ Komplex fallen einzelne Seiten auf (Ausgedehntheit, Helligkeit usw.), während die anderen mehr oder weniger unbeachtet bleiben.

2. Indessen, die erwähnte „Methode der Charakterisation“ ist im Grunde genommen nur eine Vorstufe dessen, was gewöhnlich als „Erkennung“ bezeichnet wird. Es beruht dieses „eigentliche“ Erkennen auf einer vollständigeren, einheitlicheren Reproduktion von Systemen von psychischen Residuen früherer Wahrnehmungen. Aber welches oder welche unter sich vereinheitlichten Systeme nun wirksam werden, hängt wieder von objektiven und sukjektiven Umständen ab. Hier spielt die „Einstellung“ die wichtigste Rolle. Bei allen Vpp. bestand das eigentliche Erkennen der Elemente denn auch zumeist in dem Erkennen dieser als Figuren und als Farben.

3. Ferner bedingte zuweilen — besonders bei den Versuchen mit Figuren — eine besondere „Labilität“ anderer koordinierter Residuenkomplexe eine ganz andersartige „Erkennung“ oder „Auffassung“ des exponierten Objektes. So „erkannte“

z. B. Vp. Wr. das Mahlzeichen (╳) sehr häufig als Buchstaben („x"), einmal ein Dreieck (△) als „Delta". Vp. Kar. „erkannte" zwei Dreiecke (△△) als „Pyramiden" (die Aussage lautete sogar „ich sah sie als 2 Pyramiden"). Am häufigsten aber waren derartige Aussagen bei Vp. Cz. So wurden △△ aufgefaſst als „zwei Zuckerhüte", ein □ als „Würfel" usw. So auch, obgleich viel seltener, bei Farben: Rot als „Ziegel" (so öfters), Schwarz einmal als „Tinte" usw. Daſs die Elemente direkt so „aufgefaſst" wurden und nicht erst nachträglich assoziativ derartige Gedanken erregten, geht schon daraus hervor, daſs die Vpp. in diesen Fällen oft ganz unwillkürlich diese Ausdrücke bei der Aussage anwandten.

4. Auffassung mit Benennung. Die Reproduktion eines Namens ist für das Erkennen eines Elementes nicht etwas wesentlich Notwendiges, sondern vielmehr etwas, das zu dem eigentlichen Erkennungsprozeſs hinzukommt. Trotzdem aber darf hier wohl von einer besonderen Auffassungsmethode geredet werden, da die Vpp. gerade in bezug auf Reproduktion oder Nichtreproduktion von Namen während der Exposition recht typische Unterschiede erkennen lieſsen.

Zu dem extremen „akustisch-motorischen" Typus gehört Vp. Schar. Diese Vp. muſste sich fast ganz und gar auf die sofortige Reproduktion der Namen verlassen, da optische Erinnerungsbilder entweder überhaupt nicht vorhanden waren oder so undeutlich und von so kurzer Dauer, daſs sie von keinem Nutzen waren.

Die „visuellen" Vpp. (Schm., Sak. und ich selbst) konnten kein einziges Mal beobachten, daſs ein Name sich schon während der Exposition einstellte. Die Auffassung (insofern die Elemente überhaupt vollständig erkannt wurden) war ausschlieſslich durch „Bekanntheitsqualität". Erst auf Grund der optischen Erinnerungsbilder tauchten die entsprechenden Namen auf.[1]

[1] Daſs der sogenannte „Vorstellungstyp" im allgemeinen hierbei nicht das einzig Maſsgebende ist, zeigt sich deutlich, wenn mit den Reizobjekten variiert wird. Bei den Versuchen mit Figuren und mit Farben waren bei mir selbst niemals während der Exposition Namen vorhanden; auch bestand das Behalten (bis zum nachträglichen Aussprechen des Namens) einfach im optischen Festhalten des Bildes, von dem die Elemente „abgelesen" wurden. Dagegen bei einer gröſseren Anzahl von Leseversuchen, bei denen ich als Vp. diente, konnte ich deutlich beobachten, daſs die exponierten Buchstaben und Wörter stets sofort die Klangbilder hervorriefen,

Aber auch Vp. Kar., obwohl zum „akustisch-motorischen Typus“ gehörend, konnte kein einziges Mal beobachten, dafs die Namen schon während der Exposition wirklich vorhanden waren. Vielmehr beschrieb diese Vp. den Vorgang so: „Ich möchte sagen, die Namen „klingen an“. Ich weifs, was es für Elemente sind, und weifs auch, wie sie zu benennen sein werden, aber wirklich schon benannt werden sie nicht.“

Ganz Ähnliches bemerkte Vp. Wr.: die Namen „klangen an“, „waren im Entstehen begriffen“, „waren angedeutet“ — und zwar von allen Elementen der betreffenden Reihe oder nur von einzelnen Elementen. Doch waren häufig bei letzterer Vp. sowie auch bei Vp. Neg. (seltener bei Vp. Cz.) alle 5 (bzw. 6) Namen schon sofort bei der Exposition bestimmt vorhanden. Waren bei diesen Vpp. für eine oder mehrere der Elemente Namen überhaupt nicht beim ersten Sehen vorhanden, so waren (laut der Aussagen der Vpp.) verschiedene Ursachen wirksam. — a) Die Vp. konnte sich schon im voraus vornehmen, diesmal „rein optisch“ zu reagieren, die Elemente erst vom Nachbilde sozusagen „abzulesen“. b) Eine zweite Ursache war Mangel an Zeit. Es konnte die Vp. aus irgendeinem Grunde bei einem schwierigen Element „stecken bleiben“, so dafs die letzten paar nur noch schnell durch „Bekanntheitsqualität“ erkannt werden konnten. c) Oder ein Element, richtig erkannt und auch nachträglich richtig angegeben, wurde bei der Benennung (während der Exposition) übersprungen, weil es der Vp., durch Erfahrung bedingt, sofort bei ihrer Erkennung zum Bewufstsein kam, dafs das Suchen nach diesen Namen zu viel Schwierigkeiten bereiten und zu viel Zeit in Anspruch nehmen würde. d) Endlich konnte auch das Gegenteil der Fall sein. Der Vp. Neg. z. B. gefiel besonders die Kombination der beiden Figuren <⊂⊃ und erweckte bei jedem Vorkommen ein ausge-

---

und die optischen Bilder nicht nur, wenn vorhanden, viel weniger beachtet wurden, sondern auch öfters gänzlich fehlten. Die Erklärung ist wohl einfach in der Tatsache zu suchen, dafs für das Lesen eine so innige Assoziation zwischen Wahrnehmung und Klangbild durch Übung zustande kommt, dafs letzteres augenblicklich durch das erstere hervorgerufen wird. Dagegen besteht eine derartige innige Assoziation zwischen Figuren oder Farben und ihren Bezeichnungen durchaus nicht, so dafs in dem Behalten dieser Elemente der visuelle Typus viel „reiner“ zur Geltung kommen kann.

prägtes Lustgefühl. In einigen Versuchen konnte die Vp. deutlich beobachten, dafs die beiden als eine Einheit aufgefafst wurden und das Bewufstsein mit sich brachten, dafs sie auch ohne Benennung behalten werden könnten. — Dadurch wurde mehr Zeit zur Benennung der übrigen Elemente gewonnen.

VI. Auffassung mit Bemerken von Relationen. Auch das Bemerken von Relationen ist wie das Benennen kein notwendiger Bestandteil des eigentlichen Erkennungsvorganges. Doch auch hierin zeigten sich charakteristische Verschiedenheiten der Vpp.

Derartige „Beziehungen" betrafen die Qualität der Elemente oder ihre Stellung oder beides zusammen. So wurde z. B. die Symmetrie in der Anordnung gewisser Elemente bemerkt, oder es wurde zwischen ihnen eine Identität oder eine Ähnlichkeit festgestellt, oder im Gegenteil eine Verschiedenheit. In den letztgenannten beiden Fällen war das Kriterium ein verschiedenes, wobei der Vorgang ähnlich der Abstraktion bei „Charakterisierung" der Elemente war. Es waren z. B. Elemente ähnlich, weil beide „arithmetische Zeichen" waren oder „rundliche Figuren" oder „kalte Farben" usw., oder sie waren verschieden, indem das eine (Ellipse) „rund hoch", das andere (Kreis) „rund flach" war usw.

Es liefse sich hier vielleicht von einem „aktiven" und einem „passiven" Typus reden. Der erstere analysiert das exponierte Objekt, vergleicht, verknüpft, trennt. Der andere verhält sich mehr passiv und läfst das Bild einfach „auf sich wirken", um die Elemente nachträglich eines nach dem anderen aufzuzählen, ohne sich um Beziehungen zu kümmern. Indessen — eine scharfe Unterscheidung ist hier unmöglich. Unter günstigen Umständen und für gewisse Beziehungen (besonders Identität oder starke Ähnlichkeit) waren alle Vpp. „aktiv" — allerdings in verschiedenem Grade. Aber auch dieselben Vpp. waren hierin nicht konstant. Am ausgeprägtesten „aktiv" in diesem Sinne war Vp. Wr., doch hing es sehr vom Grade der Ermüdung ab und anscheinend auch von der Willkür.

Das Bemerken von Beziehungen konnte den Auffassungsprozefs (wie auch das Behalten) in verschiedener Weise beeinflussen — fördernd oder hemmend — worüber unten Näheres.

VII. Sukzessive und simultane Auffassung der Elemente. Es wurden die Figuren und Farben, wie zu erwarten war, zumeist sukzessiv identifiziert. Bei den akustisch-motorischen Vpp. war dies fast ausschliefslich der Fall.

Es fand aber gewöhnlich noch eine Art Vereinheitlichung statt — eine Zusammenziehung der Elemente zu Gruppen. So wurden z. B. in den Z-Reihen sehr häufig die beiden identischen Elemente zusammengezogen; in den A-Reihen wurden hingegen öfters die drei mittleren (die beiden identischen mit dazwischenstehendem) als ein Ganzes aufgefafst. In den meisten Fällen aber hatte die Verdoppelung der Elemente mit der Vereinheitlichung wenig oder gar nichts zu tun. So gruppierte z. B. Vp. Neg. die ersten 2 und die letzten 3 (2 : 3), oder 2 : 2 : 1, oder 3 : 2 usw. In den Z-Reihen war aber die Gruppierung niemals so, dafs die beiden identischen Elemente in verschiedene Gruppen zu stehen kamen, — in den A-Reihen dagegen war dies häufig der Fall. Die Gleichheit wurde somit erst nach Identifizierung des letzten Elementes der letzten Gruppe bemerkt — oder sogar erst bei der Aussage.

Vp. Cz. gab zuweilen an, sie hätte die Elemente (es kommen hierbei besonders 6 stellige Reihen in Betracht) rhythmisch aufgefafst — und sprach die Namen bei der Aussage auch tatsächlich rhythmisch aus, stets aber nach dem trochäischen Rhythmus. Bei den Farben wurde dies häufiger bemerkt, bei den Figuren ziemlich selten. Besonders günstig hierfür scheint das abwechselnde Vorkommen von dunklen und hellen Farben (z. B. Sch. Or. Vi. Gra. Rot Grün), oder von hohen und schmalen Figuren gewesen zu sein. Auch diese Auffassungsart war für die sofortige Konstatierung der Gleichheit meist nicht günstig.

Zuweilen beobachteten die Vpp. noch eine weitere Vereinheitlichung — eine Gruppierung innerhalb einer Gruppe: schematisch dargestellt etwa [a(bc)] [def]. Dies beruhte zumeist auf dem oben erwähnten Bemerken von Relationen — indem die eng verknüpften Elemente besonders ähnlich waren, etwa wegen des Farbentons (wie Or. Rot) oder des Helligkeitsgrades (Sch. Vi.) oder der Neutralität (Sch. Gra.) usw.

Für die andere Gruppierung aber liefsen sich zumeist weder Gesetzmäfsigkeit noch objektive Gründe erkennen. —

Es wurden die Reihen aber auch im wörtlichen Sinn als „Einheiten" aufgefafst, jedoch nur von „visuellen" (oder aus-

nahmsweise visuell reagierenden) Vpp. Die einzelnen Elemente wurden auch in diesen Fällen identifiziert, aber nicht so sehr als einzelne Elemente, sondern vielmehr als integrale Bestandteile einer komplexen Figur mit eigener „Gestaltqualität“ — oder (bei Farben) eines einheitlichen Farbenkomplexes. Symmetrie und Verdopplung überhaupt scheint für eine derartige Vereinheitlichung augenscheinlich sehr günstig zu sein; und es war in der Tat besonders in solchen Fällen, wo die Aussagen über „simultane Auffassung der ganzen Reihe“ am bestimmtesten und ausdrücklichsten zu sein pflegten. Bei den Vpp. SAK. u. SCHMI. scheint diese Auffassungsart, soweit die protokollierten Angaben ein Urteil gestatten, zum mindesten die „normale“ gewesen zu sein. Ich selbst konnte eine andere als simultane Auffassung der Elemente überhaupt niemals beobachten.

Auch hier wurden innerhalb des Ganzen noch engere Vereinheitlichungen beobachtet, ähnlich den schon oben erwähnten.

Aber auch die akustisch-motorischen Vpp. faſsten Elemente unter Umständen simultan auf — nämlich in den homogenen Reihen. Während die gleichen zuweilen gewissermaſsen nur durch ein schnelleres Tempo vereinheitlicht wurden, wurden sie häufiger in anderen Fällen wie eine wirkliche Einheit aufgefaſst — nicht als „zwei gleiche Elemente“ sondern vielmehr als „ein Doppelelement“. Wiederum war es besonders bei den Z-Reihen, bei denen dies konstatiert wurde — dort aber kam es mehr oder weniger häufig bei jeder Vp. vor, auch wenn sie (wie z. B. Vp. SCHAR.) sonst eine derartige simultane Auffassung niemals beobachten konnte.

VIII. Die Konstatierung der Gleichheit. Nicht immer wurden objektiv gleiche Elemente während der Exposition als solche erkannt und umgekehrt — nicht immer waren die als gleiche aufgefaſste Elemente tatsächlich objektiv identische.

Um den letzten Punkt zuerst vorzunehmen: sowohl in den Versuchen mit Farben wie in denjenigen mit Figuren kamen für die heterogenen Reihen Fälle vor, bei denen die Vpp. mit Bestimmtheit behaupteten, eine Verdopplung bemerkt zu haben. Es wurden diese oft sogar „sofort“ bemerkt, sie „erleichterten die Aufgabe beträchtlich“, usw. Bei den Versuchen mit Figuren kamen aus 320 Versuchen nur 5 derartige Fälle vor (Vpp. WR., NEG., KAR. je einmal; Vp. SAK. zweimal); bei den

Farben dagegen aus 576 Versuchen 24 Fälle (Vp. Bau. 6; Vp. Bor. 5; Vp. Wr. 4; Vp. Neg. 3; Vpp. Kar. und Schar. je 2; Vp. Cz. und ich selbst je 1).[1]

Es liegt hier nahe, an eine Perseveration zu denken — eine Nachwirkung der vorangegangenen entsprechenden homogenen Reihe, derart dafs die heterogene Reihe fälschlicherweise als die homogene Reihe „wiedererkannt“ wird. Eine solche Erklärung wäre um so wahrscheinlicher, da sich die beiden Reihenarten ja nur mit Bezug auf das eine Element voneinander unterscheiden. Dabei brauchte eine bewufste „Wiedererkennung“ nicht mal stattzufinden, sondern das betreffende Element könnte einfach auf Grund der mit den anderen gestifteten Assoziationen das tatsächlich vorhandene Element ersetzen bzw. verfälschen.

Indessen für alle Fälle gilt diese Erklärung aus dem einfachen Grunde nicht, weil es auch vorkam, wenn die entsprechende homogene Reihe überhaupt noch nicht gegeben worden war. Zweitens aber auch deshalb nicht, weil die fälschlich angegebene Verdopplung in bezug auf Stellung der Gleichen oder ihrer Qualität oft eine ganz andere war als in der homogenen Reihe. Eher ist anzunehmen, dafs eine Einstellung oder Erwartung die Erscheinung bedingte. Die Vpp. bemerkten bald, dafs Verdopplungen vorkamen; also ist denkbar, dafs eine gewisse Erwartung eintrat, so dafs die Vpp. zuweilen geneigt waren, ungleiche Elemente als gleiche aufzufassen. Indessen im Bewufstsein war nur wenig von einer derartigen Einstellung konstatierbar. Zum mindesten ebensohäufig als die in Frage kommenden Fälle waren diejenigen richtigen Aussagen über homogene Reihen, bei denen die Vpp. angaben, sie hätten momentan ganz vergessen, dafs gleiche Elemente vorkommen könnten, und sie wären erstaunt gewesen, sie im Bilde zu sehen.

Wichtiger dürfte die Frage sein: Wann wurde in homogenen Reihen die Gleichheit bemerkt.

[1] Es kommen dabei nur die Fälle in Betracht, wo die Vpp. angaben bezüglich der Verdopplung „sicher“ zu sein. Vgl. Grünbaum, a. a. O. S. 113, bei dem solche Fälle niemals vorkamen. Allerdings waren die Versuchsbedingungen nicht die gleichen (Expositionsdauer 3 Sek. Die Figuren sinnloser und auch komplizierter als die hier verwendeten). — Aber auch Aall hatte das „Gefühl der Verdopplung“ . . . „nur ein- oder zweimal — und zwar unsicher — dann bezeigt gefunden, wo kein Doppelbild war“ (a. a. O. S. 135).

1. Es wurde in einigen Fällen beobachtet, dafs schon sofort im ersten Moment — vor aller eigentlichen „Identifikation" — das Bewufstsein einer Gleichheit bzw. einer Verdopplung vorhanden war. Derartige Aussagen waren aber zumeist ziemlich unsicher und überhaupt sehr selten.[1] Dieser unbestimmte Eindruck der Verdopplung wird auf eine unbestimmte Erkennung der beiden Gleichen zurückzuführen sein, indem etwa nach der oben erwähnten „Auffassung durch Charakterisation" zuerst nur bemerkt wird: „zwei schmale Figuren" usw. Bei den mehr simultan auffassenden Vpp. wird wohl auch (wenigstens bei den Figuren) die durch die Verdopplung zustande gebrachte Modifikation der „Gesamtform" der Reihe von Einflufs gewesen sein (man denke z. B. an Reihen wie < ▭ O — — △).

2. In der grofsen Mehrzahl der Fälle aber kam das Bewufstsein simultan mit dem „Erkennen". Hier gab es 2 Möglichkeiten:

a) Die erste Art war die, dafs die beiden gleichen Elemente simultan identifiziert und gleichzeitig mit der Identifizierung auch als gleiche erkannt wurden. Diese Art kam nicht nur bei denjenigen Vpp. vor, die überhaupt „simultan" aufzufassen pflegten, sondern auch bei den sonst sukzessiv auffassenden akustisch-motorischen Vpp. — für letztere war es bei den Z-Reihen sogar die vorwiegende Art, bei den A-Reihen allerdings weniger häufig.

b) Die zweite Art war die, dafs sich die Vp. erst mit der Auffassung des zweitidentischen Elements bewufst wurde, dafs es ein „identisches" war. Dieses wurde nur von den akustisch-motorischen Vpp. angegeben — hauptsächlich bei den A-Reihen, aber auch bei den Z-Reihen.

3. In einigen Fällen wurde sich die Vp. der Verdopplung erst unmittelbar am Schlufs der Exposition bewufst — nach Erkennung des letzten Elements der Reihe.

4. Nicht selten bemerkte die Vp. die Gleichheit erst nach der Exposition — nachdem das zweitidentische Element richtig reproduziert oder benannt worden war.

Ebenso wie die Aussagen über die einzelnen Elemente waren auch diejenigen über Gleichheit zweier Elemente von einem

---

[1] Nämlich bei Figuren: Vp. Wr. zweimal; Vp. Neg. viermal; ich selbst einmal; in jedem Falle bei Z-Reihen. Bei Farben: Vp. Kar. zweimal; Vpp. Cz. und Neg. je einmal — wiederum nur bei Z-Reihen.

Sicherheitsgefühl begleitet, das sehr verschiedene Stärke haben konnte. Die Aussagen liefsen die mannigfachsten Variationen erkennen: von „absoluter Sicherheit für die Verdopplung" bis — „möglicherweise gleiche, jedenfalls sehr ähnliche Elemente"; und andererseits von „die Gleichheit bemerkt, aber weiter nicht beachtet," bis — „die Gleicheit fiel sofort auf und erleichterte entschieden die Aufgabe."

IX. Wirkung der Verdopplung auf die Auffassung.

1. Die Verdopplung kann sowohl die Auffassung der identischen Elemente als auch diejenige der anderen Elemente der Reihe beeinflussen. Auch gibt es in beiden Fällen erleichternde und erschwerende Einflüsse. Ich wende mich zunächst zur Auffassung der identischen Elemente.

a) Erleichternder Einflufs. Alle Vpp. ohne Ausnahme sprachen bei den homogenen Reihen mehr oder minder häufig von einer relativen Leichtigkeit der Aufgabe. Besonders zahlreich waren solche Angaben bei den Z-Reihen, weniger zahlreich dagegen und im allgemeinen auch weniger ausdrücklich bei den A-Reihen. Doch zeigten sich in dieser Hinsicht zwischen den Vpp. erhebliche individuelle Unterschiede, indem z. B. Wr., Cz. und ich selbst die fördernde Wirkung der Reduplikation am häufigsten konstatieren konnten, die Vpp. Neg. und Kar. dagegen weniger dadurch beeinflufst wurden. Nicht uninteressant aber war es zu beobachten, wie gerade die nach dem „unwissentlichen Verfahren" arbeitenden Vpp. relativ häufig angaben, die Reihe wäre „ungewöhnlich fliefsend", „wunderschön leicht", „wie der Blitz" usw. aufgefafst worden — öfters ohne eine besondere Ursache dafür angeben zu können. Allerdings wurden zuweilen auch heterogene Reihen als „ungewöhnlich leicht" empfunden, doch selten waren die Ausdrücke so kräftig betont und so entschieden wie bei den homogenen Reihen.

Nach den Aussagen der Vpp. lassen sich für die Auffassung der identischen Elemente folgende auf der Reduplikation beruhende, erleichternde Momente unterscheiden.[1]

α) Die gröfsere Deutlichkeit und Aufdringlich-

[1] In der Aufzählung dieser Faktoren wird an dieser Stelle nur die Selbstbeobachtung der Vpp. berücksichtigt. Folglich kommt auch nur die Wirkung der Verdopplung in Betracht, insofern sich die Vpp. der Verdopplung bewufst geworden waren.

keit der gleichen Elemente. Es wurde schon oben (S. 137 f.) hervorgehoben, daſs die identischen Elemente (besonders bei Farben und bei den Z-Reihen) sehr häufig in auffallender Weise an Deutlichkeit, Intensität, Aufdringlichkeit zunahmen. Bei den Figuren war die gröſsere sinnliche Lebhaftigkeit weniger bestimmt konstatierbar, der allgemeine Effekt war aber derselbe — in einer ganzen Reihe von Aussagen wurde von der „Auffälligkeit“ und „Aufdringlichkeit“ dieser Elemente gesprochen. Die gleichen „dominierten das ganze Gesichtsfeld“, sie „sprangen hervor“, sie wurden „sofort bemerkt“, sie „unterstützten sich gegenseitig und prägten sich somit besser ein“ (Wr.) usw. Daſs diese Auffälligkeit die Erkennung begünstigen muſste, liegt auf der Hand und wurde auch durch die Selbstbeobachtung der Vpp. aufs bestimmteste bestätigt.

Auſserdem wurde wiederholt angegeben, daſs dieses Bemerken der Gleichheit ein ausgeprägtes Lustgefühl erzeugt hätte, mit einem Eindruck verbunden etwa wie: „die beiden sind wenigstens sicher“, oder „die beiden werden leicht zu behalten sein“ (Kar.) usw. Typisch hierfür ist z. B. folgende Aussage von Vp. Neg. bei der Reihe (▭ + ○ ○ =) (› › › › ›): „Sicherheit für alle, besonders aber für die beiden Kreise, denn diese wurden am deutlichsten gesehen und am leichtesten erkannt. Die gleichen erzeugten ein solches Lustgefühl, daſs ich sie nicht mal zu benennen brauchte — ich fühlte, die würden schon behalten werden.“

Ferner brachte das Hervortreten der Gleichen für die akustisch-motorischen Vpp. noch den Vorteil mit sich, daſs die Reproduktion der Namen dieser Elemente während der Exposition beschleunigt wurde. Zwei Aussagen hierüber mögen als Beispiele genügen.

Vp. Wr. (— △ ▭ ▭ <) (— △ ▭ ▭ <): „Die beiden Oblongen dominierten das ganze Gesichtsfeld und zogen die Aufmerksamkeit auf sich, noch bevor andere identifiziert worden waren. Sie wirkten unbedingt erleichternd, denn es kam sofort der Name „Oblongum“ und es blieb mehr Zeit übrig für die sichere Erkennung der anderen Elemente.“

Vp. Cz. (Rot Bla. Or. Or. Vi.) (Rot Bla. Or. Or. Vi.): „Die beiden Orange fielen besonders auf und riefen noch während der Exposition die Namen ins Bewuſstsein“ — eine Aussage, die um so interessanter ist, weil diese Vp. auſser in diesen Fällen

nur selten schon während der Exposition die Elemente wirklich benannte.

β) Die auf der Verdopplung beruhende Symmetrie. Es ist ein „Bemerken der Symmetrie“ nicht gleichbedeutend mit „Bemerken der Reduplikation“. Für letzteres kommen nur die beiden gleichen Elemente in Betracht, ersteres dagegen bedarf auch einer Berücksichtigung der anderen Elemente oder wenigstens deren Stellen — mit anderen Worten, es bedarf einer mehr simultanen Auffassung der Elemente, ihrer Auffassung als einer Einheit mit eigener Gesamtform. Folglich waren Aussagen über bemerkte Symmetrie auch am häufigsten bei den visuellen Vpp. oder bei anderen, insofern sie visuell reagierten, — aber nicht ausschliefslich, denn auch sukzessiv auffassende Vpp. konnten nach Erkennung des zweiten sich noch der Einheitlichkeit bewufst werden.

Augenscheinlich boten A-Reihen in dieser Beziehung günstigere Bedingungen als Z-Reihen und ferner 5-stellige Reihen günstigere als 6-stellige. Zum mindesten ebenso entscheidend war aber die Relation der gleichen zu den anderen Elementen der Reihe: die 3 zentralen Elemente müssen gewissermafsen zueinander „passen“. Bei den Figuren wurde der Eindruck der Symmetrie besonders durch die Gruppe = ○ = hervorgerufen. Bei den Farben wechselte die „Lieblingsanordnung“ je nach der Vp. In den ergänzenden Versuchen (Gruppe C) kam dieses spezifische Bewufstsein der Symmetrie öfter vor als bei den Versuchen der Gruppe B. Indessen waren Aussagen hierüber überhaupt nicht sehr häufig.

Der begünstigende Einflufs dieses Bewufstseins der Symmetrie bestand hauptsächlich in dem erzeugten Gefühl der Lust. „Die Symmetrie machte einen sehr angenehmen Eindruck“ (Vp. Wr.), „es war eine ästhetisch angenehme Anordnung“ (Vp. Sak.) sind hierfür typische Aussagen.

Bei den A-Reihen wurden die mittleren 3 Elemente ein paarmal als das eigentliche Objekt aufgefafst und die anderen wie etwas mehr Nebensächliches. Vgl. z. B. eine Aussage von Vp. Kar. (Gra. Gel. Or. Gel. Grü.) (› › › › ?›): „Die mittleren 3 erschienen mir dachartig angeordnet[1] und wurden besonders aus der

---

[1] Für das „Hervorragen“ der dunkleren Farben bei dieser Vp., vgl. oben S. 142.

Reihe herausgehoben. Das Grau war mehr wie eine Einleitung, während das Grün den Schlufspunkt ausmachte."

b) Erschwerender Einflufs. Wie schon oben erwähnt (S. 137), und wie auch unten noch hervorzuheben sein wird, konnten die Vpp. bei diesen Versuchen eine eigentliche „Erschwerung" oder „Hemmung" in der Auffassung des zweitidentischen Elementes niemals beobachten. Aber eine gewisse Benachteiligung des Erkennungsvorganges trat doch öfters ein — nicht auf Grund der Verdopplung als blofser objektiver Tatsache sondern auf Grund des subjektiven Bewufstseins der Verdopplung.

Es kamen nämlich bei allen Vpp. Fälle vor, wo beide identische Elemente gewissermafsen „übersprungen" oder nur sehr flüchtig aufgefafst wurden. Der Vorgang wurde von allen Vpp. in ziemlich gleicher Weise charakterisiert, und die beiden folgenden Aussagen sind dafür durchaus typisch. Vp. Wr. (< ⬭ △ △ +) (< ⬭ ⌇ ⌇ +) [unter den Wellenlinien: □? □?]: „3 und 4 sind gleiche, ich habe aber vergessen, was es für Figuren waren. Die gleichen wurden simultan mit einem Blick erkannt und brachten das Gefühl der Leichtigkeit. Aber eben dadurch wurde so schnell darüber hinweggegangen, dafs sie nicht sicher genug eingeprägt wurden." Vp. Neg.: „Habe ich eine Gleichheit konstatiert, so scheint es mir oft etwas Nebensächliches, noch weiter auf die beiden Figuren zu achten, um sie zu identifizieren."

In anderen Fällen war es nur das eine identische Element (ausschliefslich das zweite), das in dieser Weise „übersprungen" wurde. Dieser Vorgang konnte aber nur von den sukzessiv auffassenden Vpp. beobachtet werden. Während ferner die erste Art des „Überspringens" besonders häufig bei den Z-Reihen konstatiert wurde, kam diese zweite Art am häufigsten bei den A-Reihen vor — doch nicht ausschliefslich. Am zahlreichsten und bestimmtesten sind die Aussagen hierüber bei Vp. Kar., darauf folgen Vpp. Neg. und Schar., etwas seltener dagegen bei Vp. Wr. Ein paar typische Beispiele werden zur Charakterisierung des Vorganges genügen:

Vp. Wr. (× □ ═ ═ +) (› › › › ›). „Die Gleichen wirkten entschieden erleichternd, besonders für das letzte Element. Bei 4 angelangt bemerkte ich sofort „nichts Neues" und konnte zum folgenden übergehen."

Vp. Neg. (Gra. Vi. R. Vi. Grü.) (» » » » »): „Über die 4. Farbe konnte ich schnell hinwegspringen, da sie mir sofort vollständig bekannt erschien.“

Eine besonders für Vp. Kar. typische Aussage hierüber ist die folgende: (Gel, Sch. Or. Sch. Grü.) (» » » » »): „Die ersten 3 wurden einzeln aufgefaſst. Die 4. wurde eigentlich nur als eine identische aufgefaſst und ich ging sofort zur 5. über.“

Augenscheinlich nun ist in allen diesen Fällen von einer Verzögerung oder Erschwerung oder Hemmung der Auffassung nicht zu reden, wohl aber von einer Verflachung dieser. Die Erkennung bzw. Wiedererkennung war eine sofortige und geschah nicht nur nicht verspätet sondern im Gegenteil beschleunigt. Aber es war eine weniger nachdrücklichere, eine oberflächlichere Erkennung, und das Resultat war, daſs die Vp. sehr oft nicht anzugeben vermochte, welches Element denn eigentlich verdoppelt gewesen war. Der Vorgang lieſse sich vergleichen mit dem des flüchtigen Lesens überhaupt. Die Wörter und der Sinn werden leicht genug erkannt — damit diese aber nachträglich reproduziert werden können, bedarf es eines langsameren, nachdrücklichen Verfahrens: das Erkannte muſs Zeit haben sich gleichsam „festzusetzen“.

2. Die Auffassung der anderen Elemente der Reihe.

a) Erleichternder Einfluſs. Am gröſsten war der durch die Verdopplung (oder vielmehr das Bewuſstsein der V.) bedingte Vorteil für die anderen Elemente der Reihe, wenn eins oder beide der identischen in der beschriebenen Weise „übersprungen“ wurden, da die hierdurch gewonnene Zeit die bestimmtere Erkennung dieser anderen ermöglichte. Dadurch gewann aber durchaus nicht nur das Element, das den beiden gleichen folgte, sondern auch die vorhergehenden, indem sich die Vp. — wenigstens wenn sie sich schon vor aller „eigentlichen“ Erkennung der Verdopplung bewuſst geworden war —, schon bei der Auffassung der ersten Elemente mehr Zeit lieſs (gewissermaſsen mit dem Bewuſstsein, daſs sie sich bei den gleichen um so weniger aufzuhalten haben würde).

Wurden die gleichen Elemente im Gegenteil besonders klar erkannt, so hatten die anderen für die Auffassung allerdings zumeist mehr oder weniger zu leiden — nicht immer, denn die akustisch-motorischen bzw. die sukzessiv auffassenden Vpp.

konnten auch in diesen Fällen oft eine entschiedene Erleichterung konstatieren.

Dafs die gröfsere Aufdringlichkeit der identischen Elemente die Reproduktion der Namen dieser beschleunigen konnte und somit mehr Zeit übrig liefs zur Benennung oder wenigstens Erkennung der anderen Elemente, wurde schon oben erwähnt. In diesen Fällen wurden nach den Aussagen der Vpp. beide identische Elemente direkt benannt (z. B. „Grün Grün"), oder mehr indirekt („zwei Grüne"). Zumeist aber wurde nur das e i n e Identische benannt. „Die Gleichheit erzeugte ein Gefühl der Lust", bemerkte bei dem Versuch (+ < — < □) (› › › › ›) Vp. Schab, „denn mir kam sofort zum Bewufstsein, dafs e i n Name für 2 Figuren dienen würde". Waren ferner die identischen so gelegen, dafs sie simultan aufgefafst wurden (wie besonders bei den Z-Reihen), so beschrieb Vp. Wb. den Vorgang folgendermafsen: „Es wird für die beiden Gleichen nur e i n Name reproduziert, doch schliefst sich daran das Bewufstsein, dafs es zweimal vorhanden ist. Weil aber nur eine Reproduktion nötig ist, bleibt mehr Zeit für das letzte Element übrig." — Ähnlich lauteten die Angaben von Vp. Neg.

Aber auch wenn eine Benennung nicht stattfand, wirkte die Verdopplung erleichternd. Deutlich erhellt dies z. B. aus der Aussage Dr. Wbs. bei der Reihe (▭ + ○ ○ =) (› › › › ›): „Bei dem Oblongum trat eine Stockung ein, da der Name sich nicht einstellte — die folgenden konnten aber noch schnell ohne Namen aufgefafst und optisch festgehalten werden. Das aber war nur durch die Gleichheit der beiden Kreise möglich, da ich eine Figur weniger zu identifizieren hatte, als sonst der Fall gewesen wäre." — Ähnlich lauteten die Aussagen von Vp. Kab.

Ferner kam die gröfsere Prominenz der beiden Gleichen zuweilen auch dem dazwischen liegenden Element (in den A-Reihen) zugute. Sehr häufig geschah dies allerdings nicht, da es zumeist im Gegenteil für das Bewufstsein zurückgedrängt wurde. Auch wurde es bei den Farben seltener beobachtet als bei den Figuren. Besonders günstig für die Erscheinung war das simultane Auffassen der 3 betreffenden Elemente — z. B. wenn die Symmetrie besonders bemerkt wurde. Bei den Versuchen mit Farben wird diese gröfsere Auffälligkeit noch durch starken Kontrast erhöht worden sein — wie z. B. in der Kombination Sch. Or. Sch., wo das Orange besonders „leuchtend" erschienen war. Auch die Ähnlichkeit mit den beiden Gleichen wird die simultane Auf-

fassung dieser drei beeinflufst haben, wie z. B. in den Gruppen Gel. Or. Gel., und Vi. Rot Vi. (vgl. oben S. 153, Aussage von Vp. Kar.).[1]

Begünstigend auf die Auffassung der anderen wirkte zuweilen auch das durch die Gleichheitskonstatierung erzeugte Gefühl der Lust. In gröfserer Intensität aber konnte es auch im Gegenteil sehr nachteilig sein, da die übrigen Elemente weniger beachtet wurden. — Dieses kam aber mehr für das Behalten als für das eigentliche Auffassen in Betracht. Wenigstens war der Einflufs in letzterem Falle schwer mit Sicherheit festzustellen, während er für das Behalten häufig genug konstatiert werden konnte.

Noch ein weiteres erleichterndes Moment — das hauptsächlich bei der Reproduktion (Aussage) in Betracht kommt, doch von einigen Vpp. schon während der Exposition beobachtet wurde — besteht in dem o r d n e n d e n E i n f l u f s der Reduplikation. So z. B. sagte Vp. Neg. bei der Reihe (Vi. Grü. Bla. Grü. Rot) (» » » » »): „Die Gleichheit fiel auf, und schon bei der Auffassung gruppierten sich die anderen um diese beiden herum.“ Ähnlich gab Vp. Kar. an bei der Reihe (Gel. Or. Grü. Or. Gra.) (» » » » »?): „Die beiden Orange waren sehr intensiv. Sie erleichterten auch die Aufgabe dadurch, dafs sie das Bewufstsein brachten: 2 Farben sind wenigstens sicher; dazu gaben sie der ganzen Reihe einen gewissen Zusammenhang.“ Bei der Reihe (▭ + ○ ○ =) (» » » » ») gab Vp. Sak. an: „Die Gleichheit der Kreise sprang sofort in die Augen und gab der Reihe eine gröfsere Einheitlichkeit. Nicht nur wurden diese beiden besonders eng verknüpft, sondern es schlossen sich auch die unmittelbar rechts und links daneben stehenden Figuren eng an sie an — um so mehr als ihre Kleinheit im Verhältnis zu den Kreisen die Symmetrie deutlich hervortreten liefs.“[2]

---

[1] Vgl. auch die Aussage dieser Vp. bei dem zweitmaligen Vorkommen derselben Reihe (Gra. Gel. Or. Gel. Grü.) (» » » » { Grü.?). „Sehr angenehme Zusammenstellung von Gel. und Or. — wie eine aufleuchtende Flamme. Die Gleichen fielen sofort auf und waren sehr leicht erkennbar. Die 3 mittleren bildeten eine einheitliche Gruppe, während die erste und letzte als etwas Nebensächliches, blofse Anhängsel, sehr wenig berücksichtigt wurden.“

[2] Vgl. Aall a. a. O. S. 122: „Das übrige Bild ordnet sich um diese beiden in dem geräumig konstruierten Bilde freistehender Elemente.“

b) Erschwerender Einflufs. Während das deutlichere Hervortreten der identischen Elemente für die Auffassung dieser selbst günstig war, hatten die anderen, wie schon oben kurz erwähnt, zumeist mehr oder weniger darunter zu leiden. Die Vpp. bemerkten wiederholt, dafs ihre Aufmerksamkeit direkt durch die Gleichen festgehalten wurde: sie „wirkten faszinierend", „dominierten das ganze Gesichtsfeld", „liefsen die Aufmerksamkeit nicht davon wegkommen" usw. Es verlor die Vp. dadurch an Zeit, so dafs von den anderen Elementen einige gar nicht oder nur sehr oberflächlich identifiziert wurden. Vgl. z. B. die Aussage von Vp. SCHMI. (═ □ ⬭ ⬭ △) (» » » » »): „Die Gleichen fielen sofort auf und wirkten so anziehend, dafs es schwer war die Aufmerksamkeit davon abzulenken, um die erste zu identifizieren". Ferner sagte Vp. WR. (Rot Vi. Or. Vi. Gra.) (Rot (Or.?) Vi. Sch. (Or.?) Vi. Gra.?): „Die beiden Violett zogen sofort die Aufmerksamkeit auf sich und wurden deutlich herausgegriffen. Dann erst konnte ich zu den anderen übergehen. Das verwirrte aber dermafsen, dafs diese nicht ordentlich erkannt werden konnten."

Bei den Z.-Reihen traf der Nachteil gewöhnlich das letzte Element. In vereinzelten Fällen war dies so auffällig, dafs die Vp. sogar angab, sie hätte das letzte Element überhaupt nicht einmal gesehen. So sagte Vp. NEG. (▭ ○ — — △) (▭ ○ — — ⌇): „Die beiden Minus waren besonders deutlich, zogen sofort die Aufmerksamkeit auf sich und erschienen so auffallend lang, dafs ich die letzte Figur überhaupt nicht gesehen habe: es war als wenn die beiden gleichen alles Folgende von der Karte abgedrängt hätten." Aber auch wenn es gesehen wurde, wurde es oft weniger beachtet. Ich selbst konnte wiederholt bemerken, dafs die ersten 5 Elemente der 6 stelligen Z-Reihen als „die Reihe" betrachtet wurden, so dafs das zweitidentische Element (oder richtiger das „Doppelelement" [1]) den Schlufs bildete und das letzte unwillkürlich als etwas Nebensächliches erachtet werden mufste. Auch andere Vpp. (WR. KAR. NEG. CZ. SCHAR.) konnten ähnliches an sich konstatieren.

In einigen Fällen wurde das Element, das unmittelbar vor den benachbarten identischen stand, zurückgedrängt. Z. B. sagte

---

[1] In dem Sinne, dafs die beiden Gleichen mehr wie ein Element — ein „Doppelelement" galten.

Vp. Wr. (Vi. Grü. Gel. Gel. Bla.) (» Gra.? » » »): „Die beiden Gelb erschienen so intensiv, dafs die zweite Farbe in den Hintergrund gedrängt wurde. Eine Mitursache hierfür war auch die auffallende Ähnlichkeit zwischen 1 und 5.“

Bei den A-Reihen war das benachteiligte Element zumeist das zwischen den Identischen stehende. Die Gleichen wurden herausgehoben und wegen ihrer Gleichheit zu einer Einheit verknüpft — genau wie die Gleichen der Z-Reihen, nur dafs sie hier getrennt blieben. Somit wurde das dazwischen stehende Element häufig einfach ignoriert. Indessen erhielt es, wie oben erwähnt, zuweilen dadurch eine Unterstützung, dafs es mit den beiden identischen Elementen zusammen als eine Einheit aufgefafst wurde. Auch glich in ein paar Fällen die durch die leichtere Auffassung der Identischen bedingte Zeitersparnis den Nachteil aus, wie z. B. aus einer Aussage von Vp. Kar. erhellt (Gel. Or. Grü. Or. Gra.) (» » » » »): „Das 3. Element wurde zuerst übersprungen. Die Gleichheit der beiden Orange machte es aber möglich, nochmals zurückzukehren, um so zu identifizieren.“

Wie das durch die Konstatierung einer Gleichheit bedingte Lustgefühl auf die genauere Einprägung der identischen Elemente nachteilig, auf die der anderen Elemente fördernd wirken konnte, wurde schon oben erwähnt. Aber auch das Gegenteil wurde in anderen Fällen beobachtet. So sagte z. B. Dr. Wr. bei der Reihe (⬭ + △ + □) (⬭ + □? + ○?): „Die Gleichheit lenkte die Aufmerksamkeit auf sich. Es kam der Gedanke an die Leichtigkeit dieser Reihe — wodurch aber die für die Erkennung der anderen notwendige Zeit verloren ging.“

Noch zwei Aussagen mögen hier mitgeteilt werden — die zwar die einzigen ihrer Art aber von besonderem Interesse sind, da es scheinen könnte, als wenn auch bei diesen Versuchen, wie bei denen von Ranschburg und Aall, eine „Hemmung“ in der Erkennung des zweitidentischen Elementes zuweilen eintreten konnte.

Vp. Wr. (⬭ + △ + □) (⬭ + □ + □?): „Diesmal wirkte die Gleichheit erschwerend. Bei der vierten angelangt, bemerkte ich eine Hemmung, verbunden mit einem Unwillen. Ich war auf einen neuen Namen eingestellt, und nun mufste ich einen schon genannten noch mal anwenden.“ Vp. Neg. (○ × △ × □ (» » » » □?): „Die Gleichheit bemerkte ich erst bei der Auffassung

der 4. Figur. Es trat hierdurch eine Stockung ein, da ich zurückkehrte zu 2, um festzustellen, ob es wirklich identische waren. Dadurch konnte die letzte nur noch flüchtig erkannt werden.“ Indessen kann hier von einer Erschwerung des Erkennens der identischen Elemente augenscheinlich keine Rede sein sondern nur der anderen Elemente. Im ersten Fall waren alle Momente günstig für eine Verfälschung der zweitidentischen Figur — und doch vermochte diese ihre Individualität sofort und bestimmt geltend zu machen. Im zweiten Fall mufs die Figur ebenfalls sofort richtig identifiziert worden sein, da sonst nicht die grofse Ähnlichkeit sofort aufgefallen wäre. Dafs sich die Vp. bei der Erkennung dieses Elements nicht auch sofort der Gleichheit mit der vorherigen genau bewufst war, liegt nicht an der unbestimmten Erkennung dieses zweitidentischen Elementes sondern an dem partiellen Vergessen des ersten. Beruhte die Unbestimmtheit des Bewufstseins der Gleichheit auf der Unbestimmtheit des Erkennens des zweiten, so hätte die Vp. nur dieser mehr Aufmerksamkeit zu schenken und nicht sie zu verlassen brauchen, um die erste noch mal zu betrachten.

X. Weitere erleichternde und erschwerende Momente für die Auffassung.

Bei Besprechung des Materials wurde erwähnt, dafs, teils aus aprioristischen Erwägungen teils auf Grund von Aussagen der Vpp. bei den Vorversuchen, es zur Erleichterung des Erkennens für rätlich gehalten wurde, die Zusammenstellung der Reihen nach dem Prinzip des gröfstmöglichen gegenseitigen Kontrastes durchzuführen. Die weiteren Aussagen der Vpp. haben im allgemeinen die erleichternde Wirkung dieses Momentes bestätigt. Bestanden die Reihen abwechselnd aus „geschlossenen Figuren“ und „Strichfiguren“, besonders wenn diese zugleich abwechselnd hohe und schmale, grofse und kleine Figuren waren, so „hoben sich die Figuren gegenseitig besser voneinander ab und erleichterten die Aufgabe“ (Vp. Kar.). Dagegen Reihen mit lauter gleichartigen Figuren, wie z. B. [aus den Vorversuchen] (○ △ □ ⬭ ▢) gaben „keine rechte Anhaltspunkte“ (Vpp. Kar. und Cz.).

Bei den Farben wurde wiederholt angegeben, die helleren Reihen seien bei weitem die leichteren und interessanteren für die Auffassung. Besonders wurde dies von Vpp. Cz. und Kar. behauptet. „Die hellen Reihen sind entschieden interessanter

und leichter als die dunklen Reihen", gab z. B. letztere Vp. zu Protokoll; „die gegenseitigen Beziehungen sind zahlreicher und auffallender, und somit ist auch die Gruppierung eine viel leichtere." Einzelne helle Farben haben sich in der Tat im allgemeinen als wirksamer erwiesen als einzelne dunkle (vgl. oben S. 141), dagegen zeigen die hellen Reihen (wie z. B. aus Tabelle IX, α- und β-Reihen ersichtlich) statistisch keine besseren Resultate.

Auch emotionelle Momente kamen in Betracht, entweder bezüglich der Reihen als solcher oder nur einzelner Elemente. Welche Elemente es waren, die als angenehm oder unangenehm empfunden wurden, oder ob derartiges überhaupt bemerkt wurde, hing natürlich ganz und gar von individuellen Eigentümlichkeiten der Vpp. und von zufälligen Assoziationen ab.

Vielleicht dürfte das bei Gleichheitskonstatierungen bemerkte Lustgefühl auf eine erfüllte Erwartung zurückzuführen sein. Es war die Konstatierung der Gleichheit natürlich durchaus nicht als Aufgabe gestellt worden — einige der Vpp. kannten das Problem ja überhaupt nicht — aber nach wiederholtem Vorkommen einer Verdopplung könnte sich eine gewisse Erwartung ganz unwillkürlich, vielleicht ganz unbewufst, eingestellt haben, deren Befriedigung dann jenes Lustgefühl auslöste. Indessen scheint mir die Erklärung nicht genügend. Nach den Aussagen der Vpp. ist es vielmehr der Gedanke an die Leichtigkeit der Aufgabe, der Gedanke, dafs diesmal alle Elemente sicher wären, der die Lust erzeugte.[1]

Das Gefallen an der Symmetrie (insofern sie überhaupt bemerkt wurde) war den meisten Vpp. gemeinsam. Aber auch andere Kombinationen erregten Lustgefühle, die zuweilen auf bewufste Assoziationen, manchmal aber auf keine nachweisbare Ursache zurückzuführen waren. So z. B. erregte die Kombination < ○ bei Vp. Neg. bei jedesmaligem Vorkommen ein ausgeprägtes Lustgefühl. Mehrere Vpp. sahen „geschlossene Figuren" lieber als „Strichfiguren". Gegen gewisse Elemente zeigten sich öfters merkwürdige Antipathien. Vom Minus wurde gesagt: „Es kommt mir immer so unbefriedigend und unbedeutend vor. Ich suche immer, ob nicht noch etwas da ist" (Vp. Cz.). Bei einer anderen Vp. erzeugte das Plus jedesmal starke Unlust, derart dafs zuweilen der ganze Auf-

[1] Vgl. auch Grünbaum a. a. O. S. 138.

fassungs- und Reproduktionsprozeſs erheblich darunter zu leiden hatte.

Noch ausgeprägter und zahlreicher waren solche Gefühlsmomente bei den Farbenversuchen. Doch hatte fast jede Vp. ihre eigene „Lieblingsfarbe“ oder das Gegenteil, und keine zwei Urteile stimmten überein.

So unwesentlich diese Gefühlsmomente erscheinen mögen, waren sie für die Akzentuierung gewisser Elemente und deren sichere Einprägung und Reproduktion nicht ohne Bedeutung, öfters sogar von sehr groſser Bedeutung.

Das Bemerken von Beziehungen während der Auffassung konnte diesen Vorgang je nach Umständen erleichtern oder erschweren. Der Einfluſs der Beziehung der Gleichheit wurde schon oben angeführt; der Einfluſs der Beziehung der Ähnlichkeit war weniger bestimmt zu konstatieren. Die Versuche waren für einen solchen Zweck auch nicht geeignet, da die Ähnlichkeiten zwischen den Elementen der Reihen so viel wie möglich vermieden wurden. Konsequent durchführbar war diese Regel wegen der geringen Zahl der Elemente nicht, aber auch kaum nötig, wenn nur die beiden zu vergleichenden Reihenarten in dieser Hinsicht gleichwertig blieben. Die ähnlichen Elemente hatten folglich Stellen erhalten, die durch die Veränderung des an „zweitidentischer“ Stelle stehenden Elementes nicht beeinfluſst wurden (z. B. erste und letzte, oder zweite und letzte Stelle). Aber „Ähnlichkeit“ ist, wie schon so häufig betont worden ist, ein sehr vager Begriff. Auch bei diesen Versuchen vermochten einige Vpp. alle erdenklichen Ähnlichkeiten zu konstatieren, indem z. B. Figuren als ähnlich auffielen, weil beide „arithmetische Zeichen“ waren oder „geometrische Grundfiguren“ oder „Strichfiguren“, oder weil beide „länglich“ waren usw.

Zuweilen wirkte die Konstatierung der Ähnlichkeit entschieden fördernd auf die Auffassung. Bei der homogenen Reihe (— o + + ○) (› › › › ›) z. B. lautete die Aussage von Vp. Wr. (nachdem die Namen mit ungewöhnlicher Leichtigkeit und Schnelligkeit angegeben waren): „Die Gleichheit der beiden Plus wirkte unbedingt erleichternd. Auch die Ähnlichkeit zwischen Kreis und Ellipse fiel auf, störte aber nicht; im Gegenteil sie erleichterte, da es zum Bewuſstsein kam, daſs im Grunde nur 3 verschiedene Figuren da waren.“ Vgl. auch die Aussage von Vp. Kab.

zu der Reihe (Bla. Vi. Rot. Gel. Sch.) (» » » » {Sch. / Gra.}): „Die Ähnlichkeit der ersten 3 fiel auf, indem das Violett als eine vermittelnde Farbe zwischen Blau und Rot aufgefaſst wurde.“ Ferner Vp. Wʀ. zu (Vi. Grü. Gel. Gel. Bla.) (» Gra.? » » »): „Die Ähnlichkeit zwischen Violett und Blau erleichterte die Erkennung dieser beiden, indem zu dem Gedanken „beide Blau“ der Gedanke hinzukam „Ende dunkel“. Bei dieser selben Reihe wurde später angegeben (was allerdings weniger eine Erleichterung der Auffassung als der Reproduktion zu erkennen gibt): „Das Grün wurde weniger als Grün aufgefaſst sondern vielmehr als Übergangsfarbe zwischen Violett und Gelb. Nur dadurch war die nachträgliche Angabe dieser Farbe möglich.“

Im allgemeinen aber scheint das Bewuſstsein einer solchen Relation mehr störend als fördernd gewirkt zu haben. Als Beispiele mögen zwei Aussagen genügen: Vp. Nᴇɢ. (Vi. Bla. Sch. Or. Rot) (» » » » »): „Die Ähnlichkeit zwischen Violett und Blau störte sehr, wie auch zwischen Orange und Rot; es nahm zu viel Zeit in Anspruch, sie voneinander zu unterscheiden.“ Ferner als Gegenstück zu einer oben angeführten Aussage: Vp. Wʀ. (— ○ + △ ⬭) (— ○ {⌇ / □?} + ⬭): „Die Ähnlichkeit zwischen 2 und 5 wurde bemerkt. Dieser hinzukommende Gedanke störte aber die Auffassung der dazwischen stehenden Figur.“ —

Auch erwiesen sich gewisse Elemente, abgesehen von ihrer emotionellen Bedeutung weniger eindringlich als andere. Das Minus war in sich selbst verhältnismäſsig unauffällig. Bei einem Versuch (— ▭ + ▭ <) (▭ + ▭ <) wurde z. B., angegeben, es wären nur die 4 genannten g e s e h e n worden. Von ▭ und ⬭ dagegen wurde wiederholt gesagt (besonders wenn sie am Anfang der Reihe standen), sie hätten durch ihre auffallende Länge aufgehalten und die Erkennung der folgenden gestört.

Von der Farbe Grau wurde angegeben, sie sei „zu unausgesprochen“ und bedürfe mehr Aufmerksamkeit zu ihrer Erkennung. Auch vom Gelb wurde in ein paar Fällen gesagt, es sei so hell gegen die anderen erschienen, daſs es weniger als Pigmentfarbe aufgefaſst, als vielmehr wegen der Helligkeit erschlossen worden sei. —

Ein weiteres Moment kommt hauptsächlich bei akustisch-motorischen Vpp. in Betracht; doch zeigte es sich in indirekter

Weise auch wiederholt bei den visuellen Vpp., nämlich die schwierige Reproduktion der Namen. Als erschwerendes Moment für die Auffassung kann es natürlich nur insofern angesehen werden, als es die Auffassung der anderen Elemente stört. Für das betreffende Element selbst liegt die Störung in dem Behalten nicht in der Erkennung, die ja — wenigstens bei den hier in Betracht kommenden Elementen — nicht von der Reproduktion oder Nichtreproduktion von Namen abhängt. — Die visuellen Vpp. bemerkten zuweilen, daſs schon bei der Erkennung der Gedanke kam, daſs der Name nachher (bei der Aussage) schwer zu finden sein würde — ein Gedanke, der auf Erfahrung dieser Schwierigkeit beruhte und insofern störte, als er etwas entmutigend wirkte oder die zum Erkennen der anderen Elemente notwendige Zeit für sich in Anspruch nahm. Das Element *κατ' ἐξοχήν* in dieser Hinsicht war das Oblongum.

Bei den akustisch-motorischen Vpp. dagegen bestand die Störung in einer zeitraubenden Stockung. Muſsten sich die Vpp., um gesehene Elemente nachträglich angeben zu können, fast ausschlieſslich darauf verlassen, daſs sich die richtigen Namen sofort während der Exposition einstellten (wie es bei Vp. Schar. der Fall war), so war die Störung besonders auffallend. Vpp. von mehr gemischtem Typus konnten sich dagegen auf optische Bilder stützen. Ein Beispiel hierfür wurde schon in anderem Zusammenhang angeführt (oben S. 159, Vp. Wr.).

Eine entgegengesetzte Erscheinung war die Kollision mehrerer Klangbilder. Bei der Aussage kam dies häufig vor; daſs es aber schon während der Exposition eintrat, wurde nur von Vp. Schar. (von dieser aber öfters) beobachtet. Dieses erklärt z. B. eine Reproduktion wie $(\square - \times \circ \angle)$ $\left(\square - \left.\begin{matrix}\times\\ +\end{matrix}\right\} \wr\wr \right)$ wo angegeben wurde: „Bei der 3. Figur kollidierten die beiden Klangbilder Plus und Mal, und ich muſste dort stecken bleiben, so daſs ich die letzten Figuren überhaupt nicht erkennen konnte.“ Ebenso war bei der Reihe (Sch. Bla. Gel. Bla. Grü.) $\left(, \left.\begin{matrix}\text{Bla.}\\ \text{Vi.}\end{matrix}\right\}, \left.\begin{matrix}\text{Bla.}\\ \text{Vi.}\end{matrix}\right\} \wr \right)$ während der Exposition ein Wettstreit der Namen Blau und Violett vorhanden gewesen. In den meisten solcher Fälle war es der Vp. nachher ganz unmöglich zu entscheiden, welches wohl das wahrscheinlichere sei. Vereinzelte Fälle kamen auch bei dieser Vp. vor, wo ein unrichtiger Name sich für ein Element einstellte.

Das geschah z. B. bei der Reihe (Vi. Gra. Or. Gra. Rot) (» » » [illegible]): „Das Orange nahm die Aufmerksamkeit sehr stark in Anspruch. Es stellte sich der Name Gelb ein, den ich aber sofort als falsch erkannte. Von den folgenden weifs ich nichts. Der Name Orange kam erst nach der Exposition auf Grund der Erinnerung, dafs Gelb als falsch erkannt worden war.“

Die Vpp. Wr., Cz., Kar. und, obwohl seltener, Neg.,[1] sprachen wiederholt von einem Faktor, der im Gegensatz zu dem „Eindruck der Reduplikation“[2] als „Eindruck der Diversität“ bezeichnet werden könnte. In ein paar Fällen wurde auch bei den homogenen Reihen hiervon gesprochen, doch nur, wenn die Verdopplung nicht bemerkt worden war; bei den heterogenen Reihen aber war es eine sehr häufige Aussage. Dr. Wr. gab bei diesen Reihen wiederholt zu Protokoll, es wären „verwirrend viel“ Elemente exponiert worden, oder es hätte den Eindruck „einer grofsen Mannigfaltigkeit“ oder „ein direktes Gefühl der Verschiedenheit aller Elemente“, oder ein Gefühl „des wirren Durcheinanders“ hervorgebracht.

Auch Vp. Cz. gab wiederholt an, sie hätte den Eindruck gehabt, dafs „30 verschiedene Farben da waren“ und sie „nicht heraus“ konnte, oder „es war ein bunter Wirrwar von allen Arten Figuren“, „ein rechtes Stückwerk“ usw. In ähnlicher Weise erzeugten die heterogenen Reihen bei Vp. Kar. das „Gefühl des Zerstückeltseins der Reihe“, oder etwas, das sich am besten ausdrücken liefse mit den Worten: „Wie viele Farben!“ — Wie das Lustgefühl bei einer Gleichheitskonstatierung vielleicht durch die erfüllte Erwartung zu erklären wäre, so könnte auch dieser unlustbetonte Eindruck der Diversität auf einer Art Enttäuschung beruhen. Dies würde aber nicht dem subjektiven Eindruck entsprechen, denn, wie wiederholt von den Vpp. angegeben wurde, war es vielmehr ein Gefühl der Entmutigung („es würde unmöglich sein, so viele verschiedene Elemente zu behalten“), so dafs die letzten Elemente der Reihe schon für die Auffassung nicht recht zur Geltung kamen. Dieses Gefühl der Entmutigung war aber nicht nur durch die Vielheit der Elemente bedingt sondern auch, wenn nicht noch mehr, durch das Fehlen von „Anhaltspunkten“, d. h. von etwas, was dem Ganzen einen gröfseren Zusammenhang, eine gröfsere Übersichtlichkeit geben könnte. Die

---

[1] Ich selbst vermochte dieses Moment sehr häufig zu beobachten.

[2] Vgl. Aall, a. a. O. S. 135.

Ausdrücke „verwirrend viel", „ein bunter Wirrwarr" usw. sind also das genaue Gegenteil von jenen so häufig bei den homogenen Reihen protokollierten Aussagen: „die Gleichheit wirkte wie ein ordnendes Prinzip", „die gleichen Elemente gaben der Reihe eine gröſsere Einheitlichkeit", usw. (oben S. 160).

B. Die Vorgänge nach der Exposition.

I. Gedächtnistypen. Die drei bekannten Typen kommen hier in Betracht: visueller, akustisch-motorischer und gemischter Typus.

1.) Es wird am zweckmäſsigsten sein, den rein visuellen Typus zuerst vorzunehmen. Der Ausdruck „rein visuelles (oder optisches) Behalten" wird im folgenden besagen, daſs während der Exposition nichts von einem Benennen oder selbst „Anklingen" von Namen konstatiert werden konnte, und daſs die Vp. sich für die Angabe der gesehenen Elemente auf optische Nachbilder, bzw. Erinnerungsbilder stützte, die sie einfach „ablas". Zum rein optischen Typus in diesem Sinne gehörten (was diese Versuche anbetrifft) die Vpp. Schmi. und Sak. und auch ich selbst. Die 3 Vpp. Wr. Neg. und Bor. reagierten manchmal rein optisch — entweder unwillkürlich (Ermüdung) oder willkürlich.

Das optische Behalten geschah auf zweierlei Art — simultan und sukzessiv. Zumeist war die ganze Reihe optisch simultan vorhanden. Dies war der ausschlieſsliche Vorgang sowohl bei den erwähnten 3 rein optischen Vpp. wie auch bei Vp. Neg. und Bor., insofern sie optisch behielten, und zuweilen auch bei Vp. Wr.

Hier aber zeigte sich wieder eine Verschiedenheit: die optischen Bilder schlossen sich entweder ohne das geringste bemerkbare Zeitintervall unmittelbar an die Wahrnehmung an, oder sie tauchten erst nach einem kleinen Intervall auf (Erinnerungsbilder).

Bezüglich der ersteren Art scheint der Vorgang laut Protokoll für alle in Betracht kommenden Vpp. sehr ähnlich gewesen zu sein. Da ich selbst ausschlieſslich in rein optischer Weise behielt, so darf ich vielleicht ausführlicher darüber berichten, während ich Bemerkungen über den Vorgang bei anderen Vpp. nur ergänzend hinzufüge. Nach der Exposition der Reihe war von einem Zeitintervall nichts zu bemerken, trotzdem besonders darauf geachtet wurde, — die optischen Bilder schlossen sich unmittel-

bar an die Wahrnehmungen an[1] und wurden festgehalten. Die Deutlichkeit der Bilder hing aber sehr von der Bestimmtheit des Erkennens während der Exposition ab: flüchtig aufgefafste Elemente waren auch im Nachbilde unklar. Auch das „Festhalten" war zunächst ein ziemlich aktiver Vorgang. Die Reihe wurde sofort noch einmal gleichsam überblickt, um zu konstatieren, ob auch alle Elemente deutlich vorhanden seien — denn hierauf beruhte überhaupt die Möglichkeit einer Aussage. Elemente, die in diesem ersten Moment nicht so deutlich waren, dafs sie gewissermafsen zum zweitenmal identifiziert werden konnten, waren für die Aussage zumeist verloren, und auch wenn sie, wie häufig geschah, nachträglich wieder eine grofse Deutlichkeit erlangen konnten, brachten sie selten ein Gefühl der Sicherheit mit sich. Eine vorhandene Gleichheit, einerlei ob Z- oder A-Anordnung, wie unten noch näher beschrieben werden wird, erleichterte dieses Überblicken ganz erheblich. Zugleich ist mit diesem Überblicken eine Erwartung des Eintritts der entsprechenden Namen verbunden. Stellte sich der erste Name nicht sofort ein, was ziemlich häufig der Fall war, so war der ganze Aussageprozefs gehemmt. Das Bild wurde dann zuweilen rein passiv festgehalten mit einem Gefühl der Hilflosigkeit und ziemlicher Unlust. War dagegen erst der erste Name da, so kamen die anderen ohne weitere Stockung. Zumeist aber war das Warten weniger passiv: ich hatte einen unbestimmten Eindruck einer inneren Abwendung, eines Losreifsens der Aufmerksamkeit vom optischen Bilde und einen nicht näher zu beschreibenden Eindruck des Suchens, gewissermafsen eines Durchwühlens, um den Namen zu finden. Hierdurch aber mufste das optische Bild leiden. War der erste. Name gefunden (was manchmal 5—6 Sek. dauerte!), und wurde die Aufmerksamkeit wieder auf das Bild gerichtet, so war dieses zumeist sehr verblafst und undeutlich geworden — besonders das rechte Ende. Auch Elemente, die während des „Überblickens" noch als vorhanden konstatiert worden waren, konnten dann gänzlich verschwunden oder nur noch als graue Flecke von unbestimmten Umrissen erkennbar sein. Zwar erhielten diese, sobald sich die Aufmerksamkeit

[1] Auch von Dr. WB. wurde dasselbe angegeben: „Die optischen Bilder scheinen eine kontinuierliche Fortsetzung der Wahrnehmungen." In ein paar Fällen wurden sie von dieser Vp. sogar nach aufsen lokalisiert. Vgl. ferner Vp. PFUNGST bei AALL a. a. O. S. 101.

ihnen zuwendete, oft noch eine grofse Schärfe und Bestimmtheit — doch selten brachte dies das Gefühl der Sicherheit zustande. Bei den Versuchen mit Figuren erwiesen sich die an den sozusagen unsicheren Stellen stehenden Elemente überhaupt sehr veränderlich: ein □ konnte sich deutlich zu einem ▭, ein ○ zu einem ⬭ ausbilden, und umgekehrt. Auch tauchten zuweilen ganz überflüssige Figuren auf, so dafs dasselbe Element vielleicht 3 mal in der langen optischen Reihe vorhanden war.

Vp. Sak. bemerkte sehr häufig im Nachbilde die seltsamsten Verzerrungen der Figuren, Verkürzungen, Verdrehungen usw. Am häufigsten aber machte Vp. Cz. derartige Angaben. Diese Vp. behielt die Reihen fast ausschliefslich auf akustisch-motorische Weise. Nur wenn sich für eine Figur kein Name einstellte (was besonders häufig für das letzte Element der Fall war), tauchte nach kürzerer oder längerer (oft nach auffallend langer) Zeit ein isoliertes optisches Bild für die betreffende Figur auf, das auch gewöhnlich (und zwar mit Recht) als „absolut sicher" anerkannt werden konnte. Indessen waren diese Bilder im ersten Moment sehr häufig unvollständig — für Quadrat etwa ein oder zwei Seiten, für Kreis oder Ellipse nur ein Kurvensegment usw., wobei die Vp. dann aus kleinen Eigentümlichkeiten (Länge, Krümmung usw.) auf die Figur schliefsen konnte. Auch Verzerrungen und Verstellung kamen vor. Öfters gab auch diese Vp. in Bezug auf gleiche oder sehr ähnliche Figuren an, sie seien im optischen Bilde durch einen Halbkreis verbunden (△⌒△), der bei ähnlichen Figuren das Behalten der letzten Figur erleichterte, zuweilen erst ermöglichte.

Bei den Versuchen mit Farben fand ich, dafs die optischen Bilder viel schwerer festzuhalten und von kürzerer Dauer waren. Hier erwiesen sich die homogenen Reihen als besonders im Vorteil gegenüber den heterogenen Reihen. Die zwei gleichen Farben, besonders wenn sie zusammen standen, schienen sich gewissermafsen zu unterstützen, so dafs die Aufmerksamkeit mehr den übrigen zugewendet werden konnte. Allerdings nur *konnte* — denn oft genug war ihr Einflufs ähnlich wie während der Exposition: sie wirkten *faszinierend*. — In heterogenen Reihen waren die Farben oft schon verblafst, als die 3. und 4. Farbe erreicht war d. h. verblafst mit Hinsicht auf *Qualität* nicht aber auf Helligkeit, die ganz ungleich länger (als Grau) konstant blieb, so dafs zumeist wenigstens noch mit Bestimmtheit angegeben werden

konnte, ob es eine „helle“ oder „dunkle“ Farbe gewesen sei. Dieses schnellere Verschwinden der Farbigkeit wurde auch von Vp. Kar. konstatiert, die wiederholt angab, dafs die Qualität von der Peripherie der farbigen Rechtecke aus nach der Richtung des Zentrums hin allmählich verschwinde, die Helligkeit aber sich nicht verändere.

Nachträgliche abnorme Vorstellungen, die etwa den „Verzerrungen“ bei den Figuren entsprechen könnten, vermochten weder ich noch andere Vpp. zu konstatieren. Dagegen zeichneten sich einige Vpp. besonders dadurch aus, dafs ihnen sehr häufig nach oder während der Benennung der Farben andere Vorstellungen (Blumen, Gewänder usw.) mit grofser Deutlichkeit und vielen Einzelheiten auftauchten. (So besonders Vp. Cz.)

Während das optische Bild sich in der Regel unmittelbar an die Wahrnehmung anzuschliefsen schien, beobachteten die Vpp. Wr. und Neg. zuweilen ein momentanes Verschwinden des Gesichtseindruckes (entweder sofort nach der Exposition oder nach einer, wenn auch sehr kurzen, Fortdauer des Bildes). Die optische Reproduktion geschah dann entweder willkürlich oder unwillkürlich. Aussagen hierüber waren aber selten und dann noch unbestimmt.

Aufser der bisher besprochenen Simultaneität der optischen Bilder beobachtete Dr. Wr. an sich deren sukzessives Auftauchen. Auch hier war das Behalten in dem oben bestimmten Sinne rein optisch. — Namen oder deren „Anklingen“ waren während der Exposition nicht konstatierbar, sondern die optischen Bilder wurden „einfach abgelesen“. Die Variation bestand nur darin, dafs diese s u k z e s s i v auftauchten. In diesen Fällen war auch nach der Exposition ein Intervall bemerkbar. Zuweilen konnte dann auch eine Erscheinung beobachtet werden, die sonst nur von akustisch-motorisch auffassenden Vpp. zu Protokoll gegeben wurde: ein „Gefühl der Leere“ unmittelbar nach der Exposition. So wurde z. B. angegeben: „Es war, als wenn ein Schwamm alles aus dem Bewufstsein weggewischt hätte“. Oder: „Unmittelbar nach der Exposition war nichts mehr vorhanden; ich glaubte überhaupt nichts behalten zu haben“. Oder: „Nach der Exposition wollte sich der erste Name nicht einstellen. Es war direkt ein Intervall des passiven Wartens und fast gänzlichen Leere; höchstens war das vage Gefühl vorhanden, dafs jedes aktive Suchen nach dem Namen das Behalten erst recht stören und unmöglich machen

würde." Tauchten darnach die optischen Bilder einzeln auf und wurden benannt, so verschwanden sie nicht wieder gänzlich aus dem Bewufstsein, sondern blieben in der Reihenfolge ihres Auftauchens, wenn auch schattenhafter und undeutlicher als das jeweilig zuletzt aufgetauchte. — Eine Mittelstufe bestand darin, dafs zwar alle Elemente sofort simultan vorhanden waren aber nur undeutlich, und dafs sie dann einzeln, eins nach dem anderen, gleichsam hervorgehoben wurden, um nach Benennung wieder zurückzutreten.

2.) Rein akustisch-motorischer Typus. Als rein akustisch-motorische Vpp. bezeichne ich diejenigen, die nach der Exposition entweder überhaupt keine Spur von optischen Nachbildern oder Erinnerungsbildern konstatieren konnten, oder bei denen diese so schwach und von so kurzer Dauer waren, dafs anzunehmen ist, dafs sie für das Behalten belanglos waren. Ausschliefslich zu dieser Klasse gehörte nur Vp. Schar.; ziemlich häufig aber geschah auch bei den Vpp. Wr., Neg., Cz. das Behalten auf diese Art, selten bei Vp. Kar., niemals dagegen bei den oben erwähnten 3 „rein optischen" Vpp.

Nach den Aussagen ist diese Klasse wiederum in 2 Abteilungen zu teilen. Bei den Vpp. der ersten Abteilung (Kar. und oft auch Wr.) waren während der Exposition Klangbilder nicht schon tatsächlich vorhanden, sondern höchstens „Andeutungen", oder sie „waren im Entstehen begriffen", usw. (vgl. oben S. 147). Erst nach der Exposition kamen die wirklichen Klangbilder und erlaubten, je nach Umständen, ein schnelles und sicheres oder langsames und zögerndes Benennen.

Zu der zweiten Abteilung gehörten die Vpp. Schar. und (häufig) Neg. Hier beschränkte sich der Prozefs nicht auf ein erstmaliges Auftauchen der Namen oder ein Ausbilden der während der Exposition „im Entstehen begriffenen Namen", sondern es vollzog sich ein direktes Erinnern an die schon während der Exposition vorhanden gewesenen Klangbilder. Waren letztere ausgeblieben, oder hatte eine Kollision stattgefunden, so war der Vp. Schar. eine Angabe oder gar eine Entscheidung zumeist unmöglich (vgl. oben S. 167). Bei Vp. Neg. war das Intervall zwischen Exposition und Aussage zumeist von ungewöhnlicher Länge (5—10 Sek.!), und auch dann wurden die Namen oft sehr langsam und wie mit grofser Überlegung ausgesprochen. Die Vp. erklärte

dies durch die Notwendigkeit, die aufgetauchten Namen erst wieder hervorzusuchen und in ihrer ursprünglichen Reihenfolge zu ordnen. In solchen Fällen gefragt, ob optische Bilder vorhanden gewesen seien, gab die Vp. zuweilen an, sie könne darüber nichts aussagen: alle Namen seien sofort während der Exposition so deutlich vorhanden gewesen, dafs sie sich um etwaige nachträgliche optische Bilder überhaupt nicht zu kümmern brauchte. —

3.) Aufser den drei rein optischen und der einen rein akustischen Vp., müssen alle anderen als zum g e m i s c h t e n T y p u s gehörend angesehen werden. Diese Bezeichnung ist hier aber nur ein zweckmäfsiger Sammelname, denn der tatsächliche Vorgang variierte in der verschiedensten Weise.

Am häufigsten waren Klangbilder und optische Bilder simultan vorhanden oder es war wenigstens die Priorität nicht festzustellen. Dabei tauchten aber zuweilen Elemente auf, sogar mit grofser Deutlichkeit, die mit der gesehenen Reihe nichts zu tun hatten, und die auch von der Vp. als irrelevant empfunden wurden. Es werden diese gewifs nur auf zufälligen Assoziationen beruht haben; sie würden den Fällen entsprechen, wo statt farbiger Rechtecke Blumen und Landschaften usw. optisch auftauchten.

Auch kurzdauernde und schwache optische Bilder, die nach den Aussagen der Vpp. für die Aussage z u m e i s t ohne Bedeutung waren, erwiesen sich zuweilen doch nützlich. Hierher gehört z. B. eine öfters von Vp. Wb. gemachte Angabe, dafs die Namen, die während der Exposition „anklangen", an dem optischen Bilde „ausgeführt wurden" oder „sich ausbilden" konnten.

Bei Vp. Kar. war nach der Exposition zumeist noch ein kurzes Nachbild vorhanden, das aber sehr bald verschwand. Darauf entstand ein kurzes Intervall der Erwartung, worauf die optischen Bilder wieder auftauchten — aber sehr verblafst. Die relative Deutlichkeit der Elemente hing davon ab, mit welcher Bestimmtheit sie während der Exposition identifiziert worden waren. Ob sie aber für die Reproduktion der Klangbilder von Nutzen waren, ist ungewifs. Jedenfalls wurde ausdrücklich behauptet, dafs der Prozefs nicht ein blofses „Ablesen" wäre, sondern es würde nach den Namen gesucht, ohne die optischen Bilder weiter zu beachten. Bei dem Auftauchen der Klangbilder wurden letztere

aber deutlich,[1] so dafs Gesichts- und Klangbilder miteinander verglichen werden konnten, um zu konstatieren, „ob sie stimmten". Etwa nach dem 3. oder 4. Element aber war das optische Bild gänzlich verblafst,[2] und die Vp. mufste sich ausschliefslich auf die Klangbilder verlassen, die aber auch ohne Vergleich mit optischen Bildern von einem „Gefühl der Sicherheit" begleitet sein konnten.

Während bei dieser Vp. die optischen Bilder nur bei den ersten Elementen von Nutzen waren, dagegen am Ende der Reihe gänzlich versagten, war der Vorgang bei den Vpp. Wr., Neg. und Cz. der entgegengesetzte. Dr. Wr. gab mehrere Male an, die ersten 3 Elemente (von 5) wären rein akustisch-motorisch behalten worden. Darauf wäre ein Intervall des passiven Erwartens eingetreten, ob vielleicht optische Bilder erscheinen würden. War dies der Fall, so wurden diese dann „einfach abgelesen". Bei den Versuchen mit Farben erschienen aber zumeist nicht farbige Rechtecke sondern vielmehr „farbige Schimmer", ein „farbiger Schein oder Blitz". In den meisten Fällen aber war die Vp. nicht „passiv" sondern suchte nach Anhaltspunkten (Erinnerung an bemerkte Beziehungen usw.), oder suchte die optischen Bilder willkürlich hervorzurufen.

Bei Vp. Cz. war ein ähnlicher Vorgang von solcher Häufigkeit, dafs er fast als regelmäfsig bezeichnet werden könnte. Der erste Teil der Reihe, gewöhnlich die ersten 4 oder 5 Elemente (von 6) wurden akustisch-motorisch behalten, ohne eine Spur von optischen Bildern. Stellte sich aber darauf eine Stockung ein — indem die Klangbilder ausblieben — so suchte die Vp. das optische Bild willkürlich zu reproduzieren, das dann mit grofser Deutlichkeit auftauchen konnte und zumeist auch das Gefühl der „absoluten Sicherheit" mit sich brachte. Diese Art der Reproduktion wurde aber nicht nur auf die letzten Elemente der Reihe beschränkt, sondern auch bei anderen Elementen angewandt, die während der Aussage wegen Nichtauftauchen der Namen übersprungen worden waren. Es gelang oft sogar noch ein oder zwei Minuten nach der Exposition, währenddem

[1] Vgl. Dodge (Die motorischen Wortvorstellungen, Halle 1896, S. 39), bei dem ‚Die Reproduktion der motorischen Wortvorstellungen eine Verstärkung und Verdeutlichung der optischen Wortvorstellungen bewirkt'.

[2] Farben aber blieben zumeist noch als verschiedenartige Helligkeitsflächen bestehen (vgl. oben S. 171).

vielleicht schon andere Momente besprochen worden waren, die Reihe mit dem vorhin fehlenden Elemente richtig und sicher zu reproduzieren. Allerdings erforderte eine derartige späte Korrektur eine zu ermüdende Anstrengung, um häufig angewandt zu werden, doch gelang der Versuch fast jedesmal.

Von Vp. Neg. wurde schon oben erwähnt, dafs die optischen Bilder für die ersten paar Elemente zumeist gänzlich unberücksichtigt blieben. Trat aber eine Stockung ein — konnte sich die Vp. an die aufgetauchten Klangbilder nicht mehr erinnern, oder waren für einige Elemente (besonders die letzten) keine Klangbilder während der Exposition dagewesen — so fand auch diese Vp. Hilfe bei den optischen Bildern.

Nach dem Obigen ist es wahrscheinlich, dafs die 3 Vpp. Wr., Neg. und Cz. im allgemeinen (wenigstens was diese Versuche anbelangt) zum optischen Typus neigten, dafs sie aber aus irgendwelchen Gründen sich mehr und mehr akustisch-motorisch auszubilden tendierten. Die optischen Bilder wurden demnach nur dann noch zu Hilfe gezogen, wenn die Klangbilder versagten, entweder weil schon während der Exposition eine Störung eingetreten war (Ungeläufigkeit eines Namens, Stockung bei irgendeinem Element usw.), oder weil sie nachträglich vergessen wurden, oder weil die Vp. ermüdet war. Hierzu würde auch die Tatsache stimmen, dafs die Vp. Neg. gegen das Ende der Versuche, als die Namen geläufiger geworden waren, immer weniger auf die optischen Bilder zu achten pflegte.[1]

4.) Für das Behalten kommen noch die Vorgänge, die ich oben als „Charakterisation“ und „Bemerken von Relationen“ bezeichnet habe, in Betracht.

Wie für das Erkennen, so war auch für das Vergessen die „Charakterisation“ eine Mittelstufe (insofern wenigstens das Element überhaupt schon richtig erkannt worden war). Bei den visuellen Vpp. beruhte die unbestimmte Angabe über ein Element zumeist auf einer Unvollständigkeit oder Undeutlichkeit des optischen Bildes. Bei den Farben konnte, wie schon erwähnt, sehr oft noch ange-

---

[1] Schon Müller und Schumann (Exp. Beiträge zur Unters. d. Gedächtnisses, Zeitschr. f. Psychol. 6, S. 295) hatten gefunden, dafs die visuellen Vpp. im Laufe der Versuche mehr und mehr in akustisch-motorischer Weise zu behalten tendierten. Für die entgegengesetzte Erscheinung vgl. Aall a. a. O. S. 102, wo bei einer ausgeprägt visuellen Vp. [Pfü.] als letztes Mittel „das akustisch-motorische Bild herangezogen“ zu werden pflegte.

geben werden, ob es eine dunkle oder helle Farbe gewesen war. Bei den Figuren ermöglichten es oft die grauen Flecke, noch anzugeben, ob es längliche oder breite usw. Figuren gewesen waren. Da die Vpp. durch Erfahrung wufsten, welche Elemente gegeben wurden, so konnten sie zuweilen das Richtige erraten.

Bei der Vp. Cz. kamen die einzelnen Merkmale nacheinander wieder zur Erinnerung, wie z. B. in folgender Aussage: „Die letzte Figur habe ich ganz vergessen — doch nein, sie war rundlich — ja — auch länglich — es wird vielleicht eine Ellipse gewesen sein — ja jetzt weifs ich's gewifs: es war eine Ellipse."

Die bemerkte „Charakterisation" kann bei einem undeutlichen Nachbilde von Nutzen sein, wie z. B. nach der Aussage von Vp. Neg.: „Im Nachbilde war für ein Element nur ein gelblicher Schimmer, es war aber unmöglich zu erkennen, ob es Orange oder Gelb sein könnte. Dann erinnerte ich mich, dafs es eine etwas dunklere Farbe gewesen war — und gewann so Sicherheit, dafs die Farbe Orange war."

Schon oben wurde erwähnt, dafs das Bewufstsein einer Beziehung zwischen Elementen der Reproduktion vorteilhaft oder ungünstig sein konnte. Die Wirkung des Bewufstseins der Beziehung der Gleichheit wird unten noch in Betracht gezogen werden. Wie das Bewufstsein anderer Beziehungen das Behalten erleichtern konnte, ergibt sich im allgemeinen von selbst. Ein paar Aussagen mögen als Beispiele hier mitgeteilt werden.

Vp. Wr. (○ — □ + ⬭) (○ — □ + ⬭): „Letzte Figur hatte ich erkannt, bei der Aussage aber vergessen. Ich erinnerte mich dann, dafs 1 und 5 sehr ähnlich gewesen waren, und schliefse deshalb auf die Ellipse."

Vp. Kar. (Gel. Sch. Or. Sch. Grü.) (» » » » »): „Die relative Lage von 1 und 3 wurde dadurch behalten, dafs ich an eine aufsteigende Flamme (intensiver werden) gedacht hatte."

Vp. Neg. (Or. Bla. Sch. Bla. Gra.) (» » » » »): „Das Behalten der Reihenfolge wie auch der Qualität der Elemente wurde dadurch erleichtert, dafs die pyramidenartige Anordnung aufgefallen war: an Dunkelheit zunehmend und dann wieder abnehmend."

Zuweilen aber wirkte das Bewufstsein einer Ähnlichkeit direkt störend — nicht auf das Behalten der Qualität der Elemente sondern auf das Behalten der Reihenfolge, indem die Vp. zweifelte,

welches von den beiden nun eigentlich zuerst angegeben werden müſste. Besonders häufig wurde dies bei den Farben Blau und Violett beobachtet; diese „ähnlichen“ Elemente wurden ja auch am häufigsten zusammen gegeben. Als Beispiel diene eine Aussage von Dr. Wr. (Vi. Grü. Gel. Gel. Bla.) (» Gra.? » » »): „Die Ähnlichkeit zwischen Violett und Blau erieichterte die Auffassung dieser beiden, komplizierte aber die Aussage etwas, da ein Zweifel aufstieg, welches zuerst kam. Dann aber kam die Erinnerung, daſs der Anfang besonders dunkel erschienen war — also wird wohl Violett am Anfang stehen, Blau am Ende.“ Ähnliche Aussagen wurden besonders von Vp. Kar. angegeben.

Zuweilen entsteht eine Art „effektuelle Hemmung“ [1] der Aussage, indem durch den Gedanken, daſs beide ähnliche Elemente zu benennen sein werden, für den Augenblick keins herauskommt.

II. Wirkung der Verdopplung auf das Behalten.[2]

1. Das Behalten der Gleichen selbst.

a) Erleichternder Einfluſs. Alles, was die sichere und bestimmte Auffassung der Elemente erleichterte oder erschwerte, war insofern natürlich auch für das Behalten fördernd oder hemmend. Indessen sind noch gewisse Faktoren besonders hervorzuheben.

Das intensivere Hervortreten der beiden identischen Elemente während der Exposition bewirkte für diese zumeist auch eine gröſsere Deutlichkeit dieser im optischen Nachbilde. Besonders zahlreich waren Aussagen hierüber bei den Farben.

Vp. Wr. (Gra. Gel. Bla. Gel. Grü) (» » » » }): „Als Nachbild nur die beiden gleichen, die hell leuchteten wie zwei kleine Fensterchen.“

Vp. Neg. (Or. Gra. Grü. Grü. Rot) (Rot » » » } Vi-?): „Nachbild von den ersten 4, davon aber die ersten 2 verschwommen. Die beiden Grün waren besonders deutlich.“

---

[1] Müller und Pilzecker: Exp. Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis, Leipzig 1900, S. 144 ff.

[2] Vgl. Anmerkung oben S. 152.

Vp. Cz. (Sch. Gel. Gra. Rot Rot Grü) (» » » Grü. Rot Rot): „Sehr intensives optisches Nachbild — aber nur von den zwei Rot."
usw.

Während aber bei der Auffassung von Figuren die gröſsere sinnliche Deutlichkeit der identischen Elemente zumeist weniger auffallend war, gilt das Entsprechende für die Nachbilder nicht. Ich selbst vermochte sehr häufig die besondere Schärfe und Klarheit dieser Elemente im optischen Bilde zu beobachten, und das Gleiche wurde auch von anderen Vpp. zu Protokoll gegeben. Ein Beispiel möge genügen. Vp. Wr. (—△+△▭) (» » » » »): „Während der Exposition wurde die Gleichheit überhaupt nicht bemerkt. Von der Reihe blieb aber ein optisches Bild, in dem die beiden identischen besonders deutlich wie zwei Säulen hervorragten." Letztere Vp. gab auch mehrere Male an, daſs die willkürliche optische Reproduktion der identischen Elemente viel leichter vonstatten gehe als die der anderen Elemente der Reihe.

Wie das Hervortreten der Gleichen die Reproduktion der Namen während der Exposition beschleunigte, wurde schon oben erwähnt. In anderen Fällen zeigt sich diese Wirkung erst nach der Exposition. Dann aber waren die identischen Elemente manchmal so prominent im Bewuſstsein, daſs sie vor allen anderen benannt wurden.

Auch das „Sicherheitsgefühl" wurde hierdurch gesteigert. „Sehe ich gleiche Elemente", gab z. B. Vp. Neg. zu Protokoll, „so habe ich stets gröſsere Sicherheit — besonders für die beiden gleichen." Auch wurde schon oben erwähnt, daſs die Vpp. so häufig bei diesen Reihen angaben, „es ging wie der Blitz", „es war eine leichte Reihe" usw.

Aber auch wenn die identischen Elemente für die Auffassung nicht prominent hervorgetreten waren, wirkte die Gleichheitskonstatierung wenigstens ihrer Tendenz nach stets fördernd. Wurden während der Exposition beide identische „übersprungen", so waren sie allerdings für die Reproduktion zumeist verloren trotz dem Wissen der Vp., daſs es gleiche gewesen waren. Höchstens konnten sie durch Nebenkriterien wiedererlangt werden — etwa durch „Charakterisation" usw. Insofern aber nur das zweitidentische „übersprungen worden war, konnte es durch jenes Bewuſstsein der Gleichheit in den meisten Fällen noch gerettet werden, indem es für das Behalten gewissermaſsen durch

dieses ersetzt worden war. Allerdings das bloſse „Bewuſstsein einer Gleichheit" allein genügte noch nicht zur wirklich bestimmten und sicheren Angabe des fehlenden Elementes. Abgesehen davon, daſs auch die anderen Elemente der Reihe richtig lokalisiert sein muſsten (was ja auch für heterogene Reihen in Betracht kommt), so muſste die Vp., um in der Reihe (a b c ⌇ d) die Lücke füllen zu können, nicht nur wissen, daſs gleiche vorhanden waren, sondern auch, an welchen Stellen in den Reihen allein identische vorkommen konnten — da ja sonst etwa (**a** b c **a** d) angegeben werden konnte. Nun wurden den Vpp. hierüber natürlich keine Aufklärungen gegeben, doch merkten es die meisten nur allzubald. Aber ein anderes Moment gestattete keine derartige Adaptation: die Vp. muſste wissen, ob die gleichen zusammenstanden oder getrennt — da ja immerhin noch zwei Reproduktionen möglich waren: (a **b** c **b** c) oder (a b **c** **c** e). Daſs dieses Wissen um die Lage nicht notwendigerweise mit dem Wissen um die Gleichheit gegeben ist, leuchtet ohne weiteres ein, und wird überdies durch die Reproduktionen der Vpp. noch deutlich genug bewiesen. Indessen betrifft dies mehr das sukzessive Auffassen (wo sich die Vp. erst bei Erreichung des zweiten der Verdopplung bewuſst wird). Im allgemeinen sind die Bedingungen, die für die Konstatierung der Gleichheit vorteilhaft sind, auch für das Bewuſstsein der relativen Lage günstig — schon allein aus dem Grunde, daſs, je auffälliger die zwei identischen Elemente sich von den anderen Elementen abheben, desto gröſser die Wahrscheinlichkeit ist, daſs sie simultan aufgefaſst werden.

b) Störender Einfluſs. Ob und inwiefern die Verdopplung als solche für das Behalten günstig oder ungünstig ist, wird später noch erörtert werden müssen. Das Bewuſstsein aber, eine Verdopplung gesehen zu haben, war seiner Tendenz nach, wie aus dem Obigen ersichtlich, für die Reproduktion dieser mit einer Ausnahme begünstigend. Diese einzige Ausnahme war die, daſs die Vpp. zuweilen von dem lustvollen Gedanken, gleiche gesehen zu haben und mit Bezug wenigstens auf diese beiden sicher zu sein, so sehr in Anspruch genommen wurde, daſs diese beiden mittlerweile — vergessen wurden.

2. Das Behalten der anderen Elemente der Reihe.

Auſser den schon bei der Auffassung wirksam gewesenen Momenten sind noch einige weitere zu berücksichtigen.

a) Erleichternder Einflufs. Lenkten die beiden gleichen Elemente während der Exposition die Aufmerksamkeit besonders auf sich, so mufsten die anderen Elemente benachteiligt und im Durchschnitt weniger bestimmt aufgefafst werden als die entsprechenden Elemente der heterogenen Reihen.

Aber dieser Nachteil konnte bei der Reproduktion mehr wie kompensiert werden. Da die beiden gleichen oft weniger wie zwei Elemente als vielmehr wie „eine Verdoppelung" aufgefafst wurden, so ist der Effekt ähnlich, wie wenn ein Element weniger zu behalten wäre — nämlich eine durchweg bessere Reproduktion. Hierin stimmten alle Vpp. überein: die homogenen Reihen im allgemeinen waren leichter zu bewältigen. „Es ist als ob nur 4 Elemente zu behalten wären" (von jeder Vp. angegeben); „Das Bewufstsein ist weniger belastet" (Dr. Wr.) usw. Schon während der Auffassung blitzte oft der Gedanke hieran durchs Bewufstsein: „Die Reihe war sehr angenehm, ich dachte sofort daran, dafs eins weniger zu benennen war" (Schar.); „Es kam mir sofort zum Bewufstsein, dafs eine Figur weniger zu behalten war" (Dr. Wr.); „Es kam mir der Gedanke, dafs ich wenigstens für 5 [fünfte Stelle der 6stelligen Reihe] keinen neuen Namen zu suchen brauchte" (Kar.) usw.

Ferner kommt auch die Tatsache, dafs die gleichen so deutlich aufgefafst wurden, den anderen in indirekter Weise zugute. Die gröfsere Deutlichkeit der identischen Elemente im Nachbilde zum Beispiel (insofern sie nicht „faszinierend" wirkten) erlaubte es der Vp., die Aufmerksamkeit von diesen abzuwenden und den anderen zuzuwenden. „Die gleichen," gab einmal Dr. Wr. zu Protokoll (und dasselbe wurde von anderen Vpp. beobachtet), „unterstützten sich gegenseitig im Nachbilde, so dafs den anderen mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden konnte." Somit möchte ich auch die Tatsache erklären, dafs bei mir in den Nachbildern der homogenen Reihen nicht nur die beiden gleichen sehr deutlich waren, sondern die Klarheit sich auch auf die anderen Elemente gleichsam auszustrahlen schien, so dafs die ganze Reihe eine viel gröfsere Schärfe und vor allem eine gröfsere Einheitlichkeit und klarere Übersichtlichkeit erhielt, als es bei den heterogenen Reihen jemals der Fall war.

Andererseits ist, nach Aussagen einiger akustisch-motorischer Vpp., die klangliche Reproduktion der Namen der gleichen Elemente eine viel leichtere. Schon oben (S. 155) wurde erwähnt,

dafs diese zuweilen bei der Aussage z u e r s t benannt wurden — gewissermafsen um „die beiden erst mal los zu sein“, wie sich einmal eine Vp. ausdrückte.

In jedem dieser Fälle aber fühlt die Vp., dafs wenigstens diese beiden Elemente „sicher“ sein werden (bzw. schon sind), und wendet fast ihre ganze Aufmerksamkeit den übrigen Elementen zu (in 5-stelligen Reihen also nur noch 3!). Da in den heterogenen Reihen die den identischen entsprechenden Elemente nicht mit besonderem Nachdruck aufgefafst worden sind, so darf die Aufmerksamkeit nicht ausschliefslich den anderen zugewendet werden. Obwohl also diese letzteren im Durchschnitt etwas sicherer erkannt wurden als die der homogenen Reihen, verloren sie diesen Vorteil dadurch, dafs die Aufmerksamkeit sich auf zwei weitere Elemente zu verteilen hatte. Folglich ist wahrscheinlich, dafs dasselbe oder annähernd dasselbe Mafs von Energie, auf die Reproduktion von 3 mit etwas geringerem Nachdruck aufgefafsten Elementen verwendet, im Durchschnitt für das einzelne Element bessere Resultate ergeben wird, als auf die Reproduktion von 5 verteilt, wenn auch diese mit etwas gröfserem Nachdruck aufgefafst wurden.

Ferner ist auch die durch die Verdopplung bedingte Zeitersparnis bei der Aussage hervorzuheben. Es nimmt nicht nur mehr Aufmerksamkeit sondern auch mehr Zeit in Anspruch, zwei verschiedene Namen zu reproduzieren als denselben Namen zu wiederholen, oder das Wort „zwei“ davor zu setzen. Dieser Faktor, der bei geläufigen Elementen wie Zahlen und Buchstaben nicht sehr in Betracht kommt, war hier von unzweifelhafter Bedeutung. Eine der Hauptschwierigkeiten bei diesen Versuchen war, dafs sich die Namen nicht schnell genug einstellten, so dafs beim Suchen nach diesen die folgenden Elemente vergessen wurden. Alles also, was diese Schwierigkeit verminderte, war für die betreffende Reihe von Vorteil — und eine solche Erleichterung war die Wiederholung desselben Namens. Die visuellen Vpp. konnten im Nachbilde noch schnell das Element erkennen, das ohne diese Zeitersparnis verblafst wäre, während die Akustiker die vorhanden gewesenen Namen sicherer reproduzieren oder die Reproduktionstendenzen wirksamer werden lassen konnten.

Endlich aber zeigte sich die Verdopplung auch noch vorteilhaft für die anderen Elemente der Reihe mit Hinsicht auf die Lokalisierung dieser — wobei es gleich war, ob die beiden

besonders deutlich gewesen waren, oder im Gegenteil, weil bei der Auffassung „übersprungen“, Lücken verursachten, wenn nur die Gleichheit bemerkt und richtig lokalisiert worden war. Sie wirkte noch mehr als bei der Auffassung als „ordnendes Prinzip“. „Die beiden gleichen bilden gewissermafsen ein Orientierungsschema, das es ermöglicht, die anderen Elemente an richtiger Stelle zu lokalisieren“ Dr. Wr.). Schon Aall hatte diese Tatsache konstatiert, und seine Annahme, dafs dies erklären könnte, dafs bei seinen Versuchen (wie bei den meinigen) die Umstellungen bei den homogenen Reihen weniger häufig waren als bei den heterogenen Reihen, ist ganz unzweifelhaft eine richtige.

b) Störender Einflufs. Schon oben wurde erwähnt, dafs der Gedanke, identische Elemente gesehen zu haben, oder der Gedanke, wie leicht diese Reihe gewesen sei und wie sicher die Namen wären, verbunden mit einem Gefühl der Lust über die gelungene Auffassung zuweilen so sehr die Aufmerksamkeit in Anspruch nahm, dafs, ehe die Aussage recht begonnen, die Vp. schon vieles von dem Erkannten vergessen hatte.

Bei den visuellen Vpp. kam indessen noch ein Moment in Betracht — die Deutlichkeit der identischen Elemente im Nachbilde. Die Wirkung war dieselbe wie bei der Auffassung — eine Faszinierung. Es war oft schwer oder unmöglich die Aufmerksamkeit davon abzulenken. Während bei den Z-Reihen zumeist das letzte Element das benachteiligte war, fiel in den A-Reihen zumeist das zwischen den identischen stehende Element aus. Vgl. z. B. Dr. Wr. (Gra. Rot Grü. Rot Vi.) (» » Or.? Grü.? » »): „Im Nachbild verdrängten die Gleichen das Bewufstsein der dazwischenstehenden Farbe, obwohl ich sie bestimmt erkannt hatte.“ Auch Vpp. Cz. und Neg. sprachen wiederholt davon. Ich selbst konnte verhältnismäfsig häufig im Nachbild beobachten, wie das betreffende Element ziemlich schnell verschwand. Es kam dann auch vor, dafs die beiden identischen sich deutlich näher rückten, so dafs das nach einem kurzen Intervall wieder auftauchende Element sich kaum noch zwischendrängen konnte.[1]

[1] Die hier angeführte Erscheinung beruht wohl auf der Tendenz, die Gleichen noch inniger als Einheit zu vereinigen; — durch den Gedanken, dafs sie zusammengehören, werden sie tatsächlich zusammengerückt. Ähn-

3. W e i t e r e e r s c h w e r e n d e M o m e n t e. Die unzweifelhaft gröſste Schwierigkeit bei diesen Versuchen bestand in der U n g e l ä u f i g k e i t d e r B e n e n n u n g e n. Bei der gewöhnlichen Betrachtung der Elemente ist hiervon keine Spur zu merken; müssen aber nach momentaner Exposition die gesehenen Figuren oder Farben schnell benannt werden, so ist es manchmal sekundenlang unmöglich die Bezeichnungen zu finden.

Hauptsächlich ist es die e r s t e Bezeichnung, die hier in Betracht kommt. Es muſste zuweilen auch bei den anderen Elementen der Reihe gestockt werden, aber beim ersten versagte oft auch bei den besten Vpp. alle Übung. „Ich konnte durchaus nicht auf den ersten Namen kommen," — war eine, fast könnte man sagen regelmäſsige Aussage. Wie störend eine solche Stockung sein muſste — während optische Bilder oder Klangbilder so schnell verblaſsten — ist ohne weiteres verständlich; wie intensiv hierdurch die Unlust werden konnte, lieſsen die Gebärden der Vpp. in beredter Weise erkennen.

War erst die erste Benennung da, so kamen die anderen zumeist ohne alle Schwierigkeit — „wie von selbst", „rein mechanisch", „ganz automatisch" (wie die Vpp. sich ausdrückten) — und oft mit groſser Schnelligkeit.

Indessen nicht alle Namen waren von gleicher Schwierigkeit; es hing dies im allgemeinen von besonderen Umständen ab. Zwei wesentliche Momente kommen hierbei in Betracht.

(a.) Zunächst die F e s t i g k e i t d e r A s s o z i a t i o n zwischen Wahrnehmungsbild und Benennung. Farben wie Rot, Gelb, Grün, Blau, oder Figuren wie Kreis, Quadrat usw., deren Benennung im alltäglichen Leben häufiger erforderlich ist, rufen zumeist ohne Zögern die entsprechende Bezeichung hervor. Dagegen Nuancen wie Heliotrope und Blau-Grün, Zeichen wie Winkel (∠) sind weniger fest mit bestimmten Namen assoziiert. Für die Vpp., denen Deutsch nicht die Muttersprache war, bedurfte dieser Punkt bei der Auswahl der Farben mehr Beachtung als für die anderen, doch zeigten sich auch bei letzteren deutlich genug Unterschiede in der Stärke der Assoziation. Indessen konnte diese Schwierigkeit leichter durch Übung beseitigt werden.

---

lich ist wohl auch die mehrere Male protokollierte Aussage von Vp. Cz. zu erklären — daſs die (isoliert) im Nachbilde sichtbaren Farben oder Figuren durch einen Bogen verbunden waren (△⌒△).

(b.) Bedeutsamer und schwieriger zu beseitigen war dagegen ein anderes Moment: Vielfältigkeit der Assoziationen. Buchstaben und Zahlen haben bestimmte Namen; bei Farben und Figuren dagegen gibt es mehrere Bezeichnungen, die alle mehr oder weniger zutreffend sind. Es durften die Vpp. die Namen anwenden, die ihnen am geläufigsten erschienen — damit war aber die mehrfache Reproduktionstendenz nicht aufgehoben, und die dadurch verursachte verlängerte Reaktionszeit beeinflufste oft in ungünstigster Weise die Aussage[1]. Bei den ausländischen Vpp. kam noch hinzu, dafs zuweilen der Wettstreit eintrat zwischen dem deutschen und dem fremdsprachlichen Namen. —

Hiermit ist auch ein anderer, ziemlich häufiger Fehler in Zusammenhang zu bringen — das Versprechen. Zumeist geschah dies ganz unbewufst. Ich selbst gab wiederholt an „Quadrat“ statt „Plus“ und umgekehrt. Bei anderen Vpp. kamen vor: „Grün“ statt „Rot“, »Orange“ statt „Violett“, (und umgekehrt — beides sehr häufig), „Mal“ statt „Plus“, „Viereck“ statt „Quadrat“. Die Vp. weifs genau, welches Element sie gesehen hat — es kann auch noch deutlich im optischen Bilde vorhanden sein — und doch wird eine ganz entgegengesetzte Bezeichnung angewandt. Es ist also durchaus nicht gesagt, dafs ein Fehler in der Aussage ein Fehler in der Auffassung darstellte — die „Erkennung“ des Elementes ist vollständig richtig, wie ich an mir selbst habe deutlich genug beobachten können, nur der Name ist falsch. Eigentümlicherweise verharrten die Vpp. zuweilen auf ihrer Aussage, auch wenn sie direkt gefragt wurden, ob es auch wirklich dieses oder jenes Element gewesen sei. Es kam dann auch vor, dafs die Vp. zur Bekräftigung ihrer Aussage die Figur auf den Tisch aufzuzeichnen anfing — und dann plötzlich sich bewufst wurde, dafs sie ja gar nicht so hiefs. Zumeist allerdings erkannten die Vpp. sofort auf die Frage des Vl., dafs sie sich versprochen hatten, und das Element wurde korrigiert. Indessen vergafsen einige Vpp. so erstaunlich schnell, was sie gesehen hatten — und sogar was sie soeben gesagt hatten, dafs es oft ganz unmöglich war zu konstatieren, ob es nur

[1] Einige der angewandten Bezeichnungen mögen hier mitgeteilt werden: ▭ (Rechteck, Viereck, Oblongum, Parallelogramm); ⬭ (Ellipse, Parabol, Bohne); ╳ (Mal, „x“, Kreuz); O (Kreis, Null, Buchstabe o); Violett (Violett, Purpur, Lila, Blau); Orange (Orange, Gelb); Rot (Rot, Cerise, Karmin, Ziegel); usw. —

ein „Versprechen“ gewesen war oder nicht.[1] — Öfters wurde sich die Vp. ihres Fehlers noch vor dem Aussprechen bewuſst, so daſs der Name noch rechtzeitig unterdrückt werden konnte, wodurch aber wiederum eine kleine Verwirrung entstehen konnte. Deswegen war ein solches „Versprechen“ zuweilen auch ein durchaus bewuſstes — eine Art Notbehelf, wie z. B. wenn sich die richtige Bezeichnung nicht schnell genug einstellte. Die Vp. wandte dann den ersten besten Namen an, der ihr gerade einfiel (oder auch das Wort „etwas“ — vgl. oben S. 106), und ging zum nächsten über, um nachträglich den Fehler gleich zu korrigieren.

4. Subjektive Sicherheit und Korrekturen. In dieser Hinsicht zeigten sich unter den Vpp. erhebliche Verschiedenheiten. Bei einigen muſste das einmal Angegebene bestehen bleiben. Ob es richtig war oder falsch, ob eine ausgelassene Figur etwa rund oder eckig war — hierüber konnte nichts oder äuſserst wenig ausgesagt werden. Andere dagegen vermochten noch nach längerer Zeit das Angegebene zu kritisieren, zu korrigieren, Ausgelassenes zu finden, usw.

Die visuellen Vpp. begründeten öfters ihr Sicherheitsgefühl darauf, daſs das Nachbild so deutlich gewesen sei, oder — wenn dieses „sukzessiv“ aufgetaucht war — daſs die Bilder „so leicht und schnell sich eingestellt hätten“ (Dr. Wr.). Ausgelassene Elemente konnten nachträglich optisch erscheinen. Oft waren diese völlig isoliert (vgl. oben S. 171) und doch noch als „absolut sicher“ anerkannt. Zumeist aber urteilten die Vpp. nach der „Gesamtform“ der Reihe — es wurde zugesehen, ob das Element in die Reihe hineinzupassen schien. Oder, wenn (z. B. bei Figuren) an der betreffenden Stelle noch undeutliche Striche im Nachbilde zu sehen waren, so wurde probiert, ob vielleicht die eine oder die andere Figur zu dem grauen Fleck passen könnte. Ich selbst konnte wiederholt beobachten, daſs während der Aussage ein Element fast gänzlich verschwand, um sich dann wieder mit groſser Deutlichkeit einzustellen — ohne daſs ich es willkürlich reproduziert hatte. Indessen ging das Sicherheitsgefühl durchaus nicht der Deutlichkeit des wiederaufgetauchten Elementes parallel — auch bei nicht besonders deutlichen Figuren oder Farben konnte ersteres vorhanden sein, da-

[1] Letztere Fälle wurden in den Tabellen als „Fehler“ berechnet. Für die konstatierbare „Versprechung“ vgl. oben S. 114.

gegen bei auffallend deutlichen Elementen gänzlich fehlen. Bei den Farben konnte, wie schon oben erwähnt, zuweilen von dem Helligkeitsgrad der verblaſsten Rechtecke oft noch auf das wahrscheinlich Vorhandene geschlossen werden, besonders wenn die Reihe als Ganzes eine „Charakteristik“ erhalten hatte — etwa eine „kalte“ Reihe. —

Für die akustisch-motorischen Vpp. war oft die Schnelligkeit und Leichtigkeit des Auftauchens der Namen maſsgebend. Ein nachträglich auftauchender Namen konnte — als schon während der Exposition dagewesen — direkt „wiedererkannt“ werden (Vpp. Schab. und Neg.) und zwar sowohl isoliert als auch im Zusammenhang mit den anderen. Da die Namen schon während der Exposition vorhanden waren, so werden sie sich gewissermaſsen assoziert haben. So pflegte Vp. Neg. bei einer Stockung denselben Namen mehrere Male zu wiederholen oder von vorne anzufangen, um gleichsam den „Faden“ wiederzufinden; oder sie sprach versuchsweise ein paar Namen aus, um zu sehen, ob einer wohl „paſste“.

In ein paar Fällen erschienen ein Klangbild und ein optisches Bild, die nicht zusammen paſsten. Ein solcher Fall war z. B. der, wo Dr. Wb. bei der Reihe (□ — × ○ △) (<? — × ○ □?/△?) angab, daſs an letzter Stelle im Nachbild deutlich ein Quadrat gestanden hätte — klanglich aber „Dreieck“ gekommen wäre.

Ferner wurde das Sicherheitsgefühl zuweilen auch durch mehr begriffliche Momente bedingt. Hauptsächlich kommt hier in Betracht das Nichtbemerken einer Reduplikation. In den meisten der in den Tabellen gegebenen Fälle, wo bei sonst richtiger Aussage über dem zweitidentischen ein Fragezeichen steht, gaben die Vpp. ausdrücklich zu Protokoll, sie wären nur deshalb unsicher, weil sie, wenn zwei gleiche vorhanden gewesen wären, die Verdopplung wohl bei der Auffassung gemerkt haben würden.[1] Für das Sicherheitsgefühl mit Hinsicht auf eine angegebene Verdopplung kommt auch noch in Betracht, daſs die Vpp. zumeist bald merkten, an welchen Stellen allein gleiche Elemente stehen konnten [z. B. Vp. Kab. (Sch. Or. Gra. Grü. Grü. Rot) (» » Gra. Gra. » »): „Die beiden Grau nur unsicher, weil an dieser Stelle nie zwei gleiche stehen“]; oder weil die Vp. wuſste, wie viele Verdopplungen vorkommen konnten [z. B. Dr. Wb. (Or. Sch. Rot. Sch. Gra.)

[1] Vgl. Aall a. a. O. S. 142.

(Rot › › ›? »): „Zweites Schwarz nur unsicher, weil zwei Paar gleiche Elemente nie vorkommen"].

Zur Theorie.

Wenden wir uns nun der Frage zu, wie sich die Resultate der vorliegenden Untersuchung erklären lassen, die doch von den Ergebnissen der Untersuchungen Ranschburgs und Aalls so erheblich abweichen. Da ist zunächst die Tatsache besonders bemerkenswert, dafs gerade diejenigen Vpp. (Wr., Schul., Cz.), die am deutlichsten den Vorteil der homogenen Reihen erkennen lassen, am häufigsten ausgesagt haben, dafs die beiden gleichen Elemente sofort beim ersten Anblick der Reihen simultan aufgefallen wären. Umgekehrt zeigen auch diejenigen Vpp. (Kar., Neg., Schar.), die die Gleichheit nur selten sofort bemerkten, einen minimalen Vorteil oder sogar einen Nachteil der homogenen Reihen. Wir werden deshalb zusehen, ob sich durch diese Tendenz zum gleichzeitigen sofortigen Hervortreten der identischen Elemente, deren erleichternder Einflufs oben (S. 154 ff. und 178 ff.) konstatiert ist, nicht die Resultate im Einzelnen erklären lassen.

1. Was zunächst die grofsen individuellen Unterschiede anbetrifft, so dürften diese zum Teil darauf zurückzuführen sein, dafs die Tendenz, eine Gleichheit zu suchen, in verschiedenem Mafse vorhanden war. So werden diejenigen Vpp., die das Problem kannten, eher nach der Gleichheit gesucht haben als die anderen, wenn auch die letzteren allmählich das Vorkommen der gleichen Elemente bemerkt und dann nach ihnen gesucht haben werden. Dabei braucht dies Suchen durchaus nicht immer ein bewufster willkürlicher Vorgang zu sein, sondern er könnte vielmehr in subtilen individuellen Dispositionen begründet sein — gewissermafsen in einer gröfseren Anspruchsfähigkeit für solche Momente, wie die Gleichheit. Denn der Prozefs ist in vielen Fällen weniger ein Suchen zu nennen als vielmehr ein unwillkürliches Hingezogenwerden der Aufmerksamkeit auf die Verdopplung, das fast zwangsweise eintritt. — Sodann ist zu berücksichtigen, dafs einige Vpp. die Elemente mehr isoliert auffafsten und sich um Beziehungen weniger kümmerten, während andere dagegen das Gesehene zu vereinheitlichen und zu vereinfachen trachteten, indem sie nach „Anhaltspunkten" suchten, die als „Orientierungsschema" verwendet werden konnten.

Sodann hat schon AALL (a. a. O. S. 122) gefunden, dafs homogene Reihen von Buchstaben heterogenen Reihen gegenüber weniger ungünstig gestellt waren als homogene Reihen von Zahlen. Er führt dies darauf zurück, dafs die beiden identischen Buchstaben mehr gleichzeitig, mehr „als einander zugeordnet, gleichsam in Gruppen aufgefafst wurden", — während das bei den Zahlen, weniger der Fall war. „Die Tatsache wird wohl mit der gröfseren optischen Differenzierung der solcherweise aus dem Bilde heraustretenden Buchstabenzeichen zusammenhängen" (a. a. O. S. 123). Die Richtigkeit dieser Erklärung scheint mir unzweifelhaft. Je mehr eben die beiden identischen Elemente„ aus dem Bilde heraustreten" desto leichter fällt die Gleichheit auf, und desto mehr Wahrscheinlichkeit ist nach obigen Ausführungen vorhanden, dafs diese bestimmt erkannt und sicher behalten werden.

Am geringsten zeigt sich der Vorteil der homogenen Reihen in der Versuchsgruppe B. Hier waren ja zwar ebenfalls gleiche Farben vorhanden — aber verschiedene Momente waren wirksam, um ihre Auffälligkeit zu vermindern — wie z. B. die Tatsache, dafs alle Felder gleich grofs waren, ferner die Veränderungen der Farben durch Irradiation und Kontrast (so dafs die objektiv gleichen von verschiedener Nuance zu sein schienen). Erst wenn die Auffälligkeit der Gleichheit durch das weitere Moment des scharfen Helligkeitskontrastes erheblich unterstützt wurde (Versuchsgruppe C), trat auch der Vorteil für die homogenen Reihen wieder stark hervor.

Es lassen sich dann auch die Unterschiede bei den in Gruppe C. verwendeten 6 Reihenarten verstehen. Es zeigte sich oben (Tab. IX), dafs die Anordnung der α- und β-Reihen für die Reproduktion des zweitidentischen Elementes am unvorteilhaftesten war, die Anordnung der γ- und ε-Reihen am vorteilhaftesten — wobei der Unterschied (unter Berücksichtigung der kleinen Zahl der Versuche) erheblich ist. Worin unterscheiden sich diese, dafs sie solche Verschiedenheit der Reproduktion des zweitidentischen Elementes bedingen könnten? Die Antwort ergibt sich von selbst durch einen Blick auf das Schema auf Seite 133. Bei den α- und β-Reihen ist die Gleichheit am unauffälligsten — und eben diese ergaben für das zweitidentische Element den geringsten Vorteil. Dieses ist um so mehr der Fall als in den entsprechenden heterogenen Reihen (D_α und D_β) gerade das an dieser Stelle stehende Element besonders auffallen mufste (vgl. oben S. 133) —

so dafs der Vorteil von beiden Richtungen aus verringert wurde. Bei den γ-, δ-, ε- und ζ-Reihen ist die Gleichheit auffälliger — deswegen auch die besseren Resultate. Am Auffälligsten scheint (dem Schema nach) die Gleichheit bei den ε- und ζ-Reihen zu sein. Während nun aber die Resultate der ersteren Reihen der Erwartung entsprechen, ist dies bei den ζ-Reihen nicht der Fall. Der Grund hierfür wurde schon oben (S. 142) angedeutet. Es beruht darauf, dafs die zwei dunklen Farben zwischen helleren vielmehr den Helligkeitsgrad ihrer Umgebung anzunehmen tendierten, als dies bei den Reihen ε der Fall war, wo zwei helle Farben zwischen dunkleren standen [1].

Sodann läfst sich auch ohne weiteres die Tatsache erklären, dafs die Z-Reihen im allgemeinen den heterogenen Reihen gegenüber mehr im Vorteil sind als die A-Reihen [2] — die Verdoppelung ist eben leichter bemerkbar, wenn die beiden identischen nebeneinander stehen. —

Aber nicht nur waren in diesen Versuchen die identischen Elemente im Vorteil, sondern zumeist auch a l l e a n d e r e n E l e m e n t e der Reihe! Da der wesentliche Grund der ersteren Erscheinung darin gefunden wurde, dafs die gleichen leichter sofort und simultan als gleiche erkannt wurden, so wird es genügen hier nur diesen Fall zu berücksichtigen. — Ist die Wirkung des sofortigen Auffallens der Gleichheit die, dafs die identischen Elemente weniger sorgfältig beobachtet, bzw. einfach „übersprungen“ werden, so ist der durch die Zeitersparnis der anderen zukommender Vorteil ohne weiteres verständlich.

Aber auch wenn im Gegenteil die gleichen Elemente die Aufmerksamkeit in etwas erhöhtem Mafse in Anspruch nehmen, hat sich gezeigt (vgl. oben S. 158 f.), dafs der den anderen Elementen hieraus erwachsender Schaden in bezug auf unbestimmtere Auffassung in mancherlei Weise wieder gut gemacht werden kann — wobei das Moment der „Entlastung des Bewufstseins“ (indem fast die ganze Aufmerksamkeit auf die 3, bzw. 4, übrigen Elemente gerichtet werden kann) wohl als das hauptsächlichste anzusehen ist.

[1] Vgl. auch in der 3. Abteilung der Tab. IX, die 4. Stelle der D_β-Reihen isolierte d u n k l e Farbe — Zahl der richtigen Angaben (in Summa): 19 (24)] mit derselben Stelle der D_α-Reihen [isoliertes h e l l e s Element — richtige Angaben: 21 (25)].

[2] Eine Tatsache die sich ebenfalls schon bei Aalls Versuchen gezeigt hat — a. a. O. S. 124.

Da also, wenn die gleichen Elemente die Aufmerksamkeit nicht besonders in Anspruch nehmen, die anderen Elemente den direkten Vorteil davon haben, und da andererseits auch sogar, wenn die gleichen etwas mehr die Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, die anderen Elemente nachträglich noch eine Förderung erhalten, die allem Anscheine nach die erste Benachteiligung zum mindesten wieder neutralisiert, — so ist zu verstehen, weshalb diese Elemente im Durchschnitt bessere Resultate ergeben haben als die entsprechenden Elemente der heterogenen Reihen.

2. Es ist ferner zu erörtern, weshalb die Tendenz zum simultanen Hervortreten der gleichen Elemente und damit die Begünstigung der homogenen Reihen bei den Versuchen von Ranschburg und Aall sich nicht gezeigt hat.

Da will ich zunächst anführen, dafs auch Grünbaum, wie schon oben erwähnt, unter anderen Umständen eine direkte Förderung des zweitidentischen Elementes konstatieren konnte. „In allen diesen Fällen nämlich, welche von der vollkommenen Gleichheitskonstatierung sich nur dadurch unterscheiden, dafs das Beziehungsbewufstsein ausbleibt, sind beide gleichen Figuren deutlich vom Hintergrund abgehoben. Die Fälle sind der Natur der Sache nach sehr selten, aber von desto gröfserer Bedeutung" (a. a. O. S. 109). Da hier von „Veränderung der Klarheit, Deutlichkeit und Aufdringlichkeit der sinnlich gegebenen Elemente" die Rede ist, und dieses also auch vom zweitidentischen Element beobachtet wurde (ohne Bewufstsein der Gleichheit), so war hierdurch auch die Erkennung dieses Elementes begünstigt.

Zur Erklärung dieser Tatsache — dafs bei seinen Versuchen das zweitidentische Element nicht wie bei denen von Ranschburg gehemmt sondern unterstützt wurde, konnte Grünbaum mehrere Gründe anführen: a) die Tatsache, dafs seine Vpp. wufsten, dafs es sich um die Konstatierung der Gleichheit handelte, b) die längere Expositionszeit, c) das andersartige Material (bedeutungslos; nicht zu einer Bedeutungseinheit vereinbar; mehr Elemente in einer Exposition).

Dagegen zur Erklärung der abweichenden Ergebnisse meiner Versuche (mit Bezug auf das zweitidentische Element) von denjenigen von Ranschburg und Aall sind die genannten Momente nicht ohne weiteres als genügend annehmbar. — Denn, wie bei den Versuchen von Aall, kannte ein Teil der Vpp. das vorliegende Problem. Ferner — die Expositionsdauer bei meinen

Versuchen variierte zwischen $^1/_4$ und $^1/_8$ Sek.; dieselbe war bei R. um ein Geringes länger (nämlich $^1/_3$ Sek.), bei A. dagegen kürzer (variierte zwischen $^1/_{10}$ Sek. und 3—4 σ). Nun ist allerdings nicht ausgeschlossen, dafs die Hemmungserscheinung bei variierender Expositionszeit abwechselnd Minima und Maxima zeigen, so dafs bei der von mir angewandten Expositionszeit durch einen eigentümlichen Zufall gerade eine minimale bzw. überhaupt keine Hemmung fiel. Indessen scheint mir eine solche Erklärung zum mindesten etwas unwahrscheinlich.

Es bleibt noch der Unterschied des Materials. R. und A. verwendete Zahlen und Buchstaben, ich dagegen einfache Zeichen und Farben. Aber auch hier bestehen mancherlei Ähnlichkeiten: es kamen, wenigstens bei einem Teil der Versuche, die gleiche Anzahl von Elementen zur Exposition (6 in einer Reihe); es waren sinnvolle Zeichen (wenigstens die Figuren); auch konnten sie etwa ebensoviel (oder ebensowenig) zu „Bedeutungseinheiten" zusammengefafst werden wie die Konsonanten. Dagegen zeigen sich in anderer Beziehung erheblichere Unterschiede. Einmal sind nämlich bei den Zahlen und Buchstaben die Gesichtsbilder viel fester mit den entsprechenden akustisch-motorischen Bildern assoziirt als bei den Figuren und Farben, und zweitens sind wir ganz besonders stark eingeübt, die Buchstaben und Zahlen in der Reihenfolge von links nach rechts sukzessiv aufzufassen. Dabei wird die gröfsere Festigkeit der Assoziation bei den Buchstaben auch noch im Sinne der Sukzession der Auffassung wirken, weil sie bedingt, dafs gleich beim Erkennungsvorgang die akustisch-motorischen Bilder häufig mit auftreten, die ja immer sukzessiv die Schwelle des Bewufstseins überschreiten. Diese Tendenz zur sukzessiven Auffassung dürfte verhindern, dafs die beiden gleichen Zahlen bzw. Buchstaben sofort beim ersten Anblick häufiger als einheitliches Ganzen hervortreten.[1]

3. Aus den bisherigen Erörterungen ergibt sich, weshalb die homogenen Reihen bei Buchstaben und Zahlen nicht vor den heterogenen bevorzugt sind. Nun haben aber Ranschburg und Aall gefunden, dafs die homogenen Reihen sogar ganz allgemein benachteiligt waren und Aall hat die Ursachen dafür aufgezeigt. Es gilt demnach zu untersuchen, ob die von Aall nachgewiesenen Faktoren bei meinen Versuchen gar nicht wirksam waren, oder

[1] Bei den Versuchen Aalls traten die gleichen Elemente nur selten als einheitliches Ganzes hervor.

ob sie nur von dem soeben aufgezeigten, in entgegengesetzter Richtung wirkenden Faktor überwunden wurden.

AALL hatte bei seinen Versuchen gefunden, „dafs homogene Bildbestandteile gegenüber heterogenen beim Erkennen im Nachteil sind. Die Auffassung des zum zweiten Male vorkommenden Zeichens erfährt eine Verspätung, sie geschieht gewissermafsen zögernd. Durch die homogenen Bestandteile wird man bei der Bemühung, das Bild im ganzen zu erkennen, etwas aufgehalten" (a. a. O. S. 135). Auch konnten in der Selbstbeobachtung geschulte Vpp. bei homogenen Reihen deutlich ein Gefühl der Hemmung beobachten. Es wurde deutlich empfunden, „wie das Erkennen des Bildes erschwert wird; diese Erschwerung äufsere sich entweder gleichsam in einem Bremsen beim stetig fortschreitenden Auffassungsprozefs, oder darin, dafs die Aufmerksamkeit gewissermafsen aus ihrer Bahn abgelenkt wird, eine neue Richtung einschlägt: beides sei gleichbedeutend mit Verbrauch grofser Energie". Ferner wurde „kein blofses Unlust- sondern geradezu ein Hemmungsgefühl" empfunden, „eine unangenehme Verwirrung, wie sonst nie"; zwei gleiche Elemente in einer Reihe „störten furchtbar"; usw. (a. a. O. S. 137).

Nun wurde allerdings auch bei meinen Versuchen in vereinzelten Fällen bei homogenen Reihen, wenn die Verdopplung nicht konstatiert worden war, ein „Eindruck der Diversität" bemerkt — ein Eindruck „dafs verwirrend viele Elemente" vorhanden waren. Indessen waren derartige Aussagen bei heterogenen Reihen ganz ungleich zahlreicher. Und ferner — eine eigentliche „Hemmung", oder „Erschwerung", oder „Verzögerung" des Erkennens des zweitidentischen Elementes, ein direktes Ausfallen der Auffassung dieses Elementes wurde selbst von den geübtesten Vpp. (wie z. B. Vpp. WR. und KAR.) kein einziges Mal beobachtet, obwohl in allen den Fällen, wo bei der Reproduktion dieses Element isoliert ausgefallen oder als unsicher bezeichnet oder verfälscht worden war, stets vom Vl. besonders nach einer etwaigen Erschwerung irgendwelcher Art geforscht wurde. Stets gaben die Vpp. an, sie hätten es bestimmt und ebensoleicht wie alle anderen Elemente erkannt und erst nachträglich vergessen. — Es darf also mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, dafs eine Erschwerung des Erkennens des zweitidentischen Elements entweder gar nicht vorgekommen war oder doch nur in geringem Mafse.

Dieses Wegfallen bezw. erhebliche Nachlassen der Hemmung

bei meinen Versuchen dürfte nach den vorangegangenen Betrachtungen darauf zurückzuführen sein, dafs die Hemmung an die sukzessive Auffassung gebunden ist.

Vielleicht hat eine schwache Hemmung noch mitgewirkt bei der Benachteiligung der homogenen Reihen, die sich in den ersten Versuchsgruppen ja auch noch bei einigen meiner Vpp. gezeigt hat. Möglich ist es aber auch, dafs ein anderer, schon von Aall gefundener Faktor (a. a. O. S. 137 ff.) allein wirksam gewesen ist, der sich zeigt, wenn die Gleichheit von der Vp. am Wahrnehmungsbilde nicht konstatiert ist. Dann besteht nämlich die Tendenz, dafs die von den beiden gleichen Elementen ausgehenden Reproduktionstendenzen verschmelzen und dafs nur ein visuelles Erinnerungsbild oder ein akustisch-motorisches Bild reproduziert wird. Aufserdem ist noch ein weiterer, ebenfalls schon von Aall (a. a. O. S. 142) gefundener und durch meine Versuche bestätigter Faktor zu berücksichtigen. Selbst wenn nämlich zunächst beide identische Elemente reproduziert sind, so kann die Vp. das eine unterdrücken, weil sie während der Exposition sich der Verdopplung nicht bewufst geworden war und deshalb an ihren Vorhandensein zweifelt.

So könnten sich auch wenigstens einige der bei der Reproduktion für zweitidentische Elemente vorkommenden Fälschungen erklären. Da eines der identischen Elemente (das zwar erkannt worden war, ohne dafs die Gleichheit bemerkt wurde, dann aber vergessen) eine Lücke läfst, kann die Vp. um diese zu füllen ein falsches Element reproduzieren, und zwar braucht sie sich deswegen nicht immer bewufst zu sein, dafs es eine Fälschung ist. Es kann durch verschiedene Momente (z. B. Perseveration) bedingt sein und sogar ein „Gefühl der Sicherheit" mit sich bringen. Dabei ist natürlich nicht ausgeschlossen, dafs einige Fälschungen schon aufs Konto der Auffassung zu setzen sind — wie sie ja anch bei heterogenen Elementen vorkommen können. Nur wäre durch weitere Experimente zu prüfen (wenn möglich), ob sie mehr auf falscher Auffassung dieses Elementes beruhen (auf Grund einer Hemmung des „richtigen" Erkennens) oder auf der angegebenen nachträglichen Fälschung.

Druck von Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.





